

Zeitschrift: Mitteilungen / Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn
Band: 43 (2017)

Artikel: Amanz Gressly : Pionier der Geologie
Autor: Hänggi, Hannes
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-681521>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Amanz Gressly – Pionier der Geologie

Hannes Hänggi

Hannes Hänggi
Baumgartenweg 13
4124 Schönenbuch
hannes.haenggi@bluewin.ch

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	 11
	Schlagworte	 11
1	Einleitung	 12
2	Amanz Gresslys Leben	 14
2.1	Biografische Übersicht	14
2.2	Ein herzliches Original	14
2.3	Von Halluzinationen verfolgt	16
3	Entwicklung der Geologie als Wissenschaft von den Anfängen bis zu Amanz Gressly	 18
4	Amanz Gresslys Bedeutung für die Wissenschaft	 19
4.1	Wissenschaftliche Publikationen	19
4.2	Der Jura – Gresslys Lebensmittelpunkt	21
4.3	Der Fazies-Begriff	21
4.4	Gresslys neue Art, Fossilien zu sammeln	22
4.5	Der erste geologische Gutachter	24
4.6	Der Traum vom eigenen Meerwasser-Aquarium	25
4.7	Forschungsreisen	28
5	Würdigung von Gresslys wissenschaftlicher Arbeit	 31
6	Dank	 32
7	Literatur	 33

Amanz Gressly – Pionier der Geologie

Hannes Hänggi

Zusammenfassung

Am 13. April 1865 starb mit Amanz Gressly einer der grössten Geologen der Schweiz. Wie sehr er die Wissenschaft der Geologie beeinflusst hat, war dem bescheidenen Menschen selber kaum bewusst.

Der 1814 geborene Amanz Gressly war ein bemerkenswerter Forscher, der auf verschiedenen Gebieten der Geologie Pionierarbeit leistete. Allein durch Beobachtungen im Feld vermochte er die Entwicklung des Schweizer Juragebirges in groben Zügen zu rekonstruieren; er sammelte und bestimmte Abertausende Fossilien, die häufig den Grundstock für die heutigen regionalen Naturmuseen legten. Auch das heute noch gültige Fazies-Konzept geht auf ihn zurück. Gressly verstand es, sein Wissen praktisch anzuwenden, und darf deshalb als einer der ersten praktischen Geologen bezeichnet werden. Er erstellte Gutachten für diverse Eisenbahntunnel im Jura. Seine Tunnel-Profile ermöglichten Prognosen über das beim Bau anzutreffende Gestein. Als einer der Ersten hielt er Meeresorganismen in einem Aquarium. Zudem unternahm er Forschungsreisen ans Mittelmeer und ans Nordkap. Die Liste liesse sich weiter fortsetzen. Und noch eines war Gressly: ein herzenguter Mensch mit verwildertem Aussehen, weshalb er schon zu Lebzeiten zur Legende wurde.

Zu seinem 200. Geburts- respektive seinem 150. Todestag widmet sich die Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn (NGSO) nochmals dem aussergewöhnlichen Bärschwiler, der sich von gesellschaftlichen Normen nicht beeindruckt liess und stattdessen beharrlich seinen Weg ging. Grundlage für diese Arbeit sind die von Louis Rollier 1913 gesammelten Briefe Gresslys sowie die bereits bei der NGSO erschienenen Biografien von Kurt Meyer (1966) und Hans R. Stampfli (1986). In den 30 Jahren seit Stampflis Publikation hat sich das Bild Gresslys kaum gewandelt, weil keine neuen Schriften von ihm hinzukamen. Mit der Digitalisierung von seinen Notiz-

büchern durch das Naturmuseum Solothurn (Briner & Thüring, 2017) könnte sich dies aber ändern. Bis eine Auswertung der Notizbücher vorliegt, wurde in dieser Arbeit aber versucht, Gresslys Bedeutung für die Wissenschaft hervorzuheben und sein Wirken in den Gesamtkontext seiner Zeit zu stellen.

Zudem kann in dieser Arbeit eine bislang unbekannte Fotografie von Gressly gezeigt werden, die ihn gemeinsam mit anderen Geologen auf einer Exkursion im Aargau zeigt. Fotografien von Gresslys Originalarbeiten sollen ausserdem einen Eindruck von dessen Schaffen und seinem Charakter vermitteln.

Schlagworte

Amanz Gressly, Geologie, Fazies, Fossilien, Wissenschaftsgeschichte, Schwarzbubenland, Tunnelbau, Lebensbild, Naturwissenschaft, Forschungsreisen, 19. Jahrhundert, Profil, Würdigung, 150. Todestag, 200. Geburtstag

1 Einleitung

Der Bärschwiler Geologe Amanz Gressly ist auch heute noch – 150 Jahre nach seinem Tod – einer der bekanntesten Solothurner Wissenschaftler. Im Schwarzbubenland, wo er aufwuchs, wie auch in den Regionen Solothurn und Olten, wo er unter anderem tätig war, ist das Andenken an ihn immer noch lebendig – wohl wegen Albin Fringelis Erzählungen (siehe S. 13). Aber doch verblasst die Erinnerung an Gressly langsam. Was häufig bleibt, sind einzig die Anekdoten und das Bild eines verwilderten Gresslys, des «sauvage»¹, der «plante jurassienne»².



Abbildung 1: Amanz Gressly. Der Geologe Amanz Gressly in den 1860er-Jahren. Aufnahmeort und -datum sind nicht bekannt, obwohl dies eine der meistgezeigten Abbildungen von Gressly ist. Aus Rollier, 1913

Zu leicht geht ob dem Bild des verwilderten Gresslys, der die Pflege seines Äusseren seinem Forschungsdrang unterordnete, vergessen, welche erstaunlichen wissenschaftlichen Leistungen der Autodidakt erbrachte. Im 19. Jahrhundert steckte die Geologie noch in den Kinderschuhen. Das Wissen um die Erde, deren Aufbau, Entstehung und dauernde Veränderung über unvorstellbar lange Zeiträume war erst ein zartes, keimendes Pflänzchen. Die Saat gestreut hatten einzelne Pioniere der Geologie wie Nicolaus Steno (1638–1686), James Hutton (1726–1797) oder Charles Lyell (1797–1875). Häufig war die Motivation, sich vermehrt mit der Erde zu befassen, die Suche nach Rohstoffen – allen voran Kohle. Denn die Industrialisierung wollte befeuert sein, der Fortschritt lechzte nach Energie. Doch die ersten Geologen (die sich noch Geognostiker nannten) fanden nicht nur Kohleflöze, Gips und Kalk. Sie fanden auch neue Erkenntnisse, die dem damals verbreiteten, von der Bibel geprägten Weltbild entgegenstanden. Hutton beobachtete etwa, dass Prozesse auf der Erdoberfläche früher wie heute gleich ablaufen («The present is the key to the past», Aktualitätsprinzip); er beobachtete aber auch, dass diese Prozesse unvorstellbar langsam ablaufen und nicht mit den in der Bibel geschilderten Zeiträumen übereinstimmen können. Die Erde musste also wesentlich älter sein, als in der Bibel beschrieben.³ Funde von fossilen Muscheln und Seesternen auf Berggipfeln, Funde versteinerten, heute ausgestorbener Tiere wurden jeweils der Sintflut zugeschrieben. Aber je mehr das Wissen um die Erde zunahm, desto weniger liessen sich alle Beobachtungen mit einem einzigen katastrophalen Ereignis in der Vergangenheit erklären. Es wurde je länger, je deutlicher, dass das Geschichtsbuch der Erde mehr Seiten und Kapitel umfasste als die Bibel. Weltweit brachen nun Neugierige auf, um in den neu aufgeschlagenen Seiten des Buches über die Erde zu lesen.

Und genau in diese bewegte Zeit des Umbruchs hinein wurde Gressly geboren. Alexander von Humboldt, Charles Darwin oder Louis Agassiz hiessen seine berühmten Zeitgenossen. Ihre Namen glänzen heute noch. Der von Gressly aber ist etwas verblasst. Dabei hat Gressly viele Puzzlesteine zusammengetragen, aus denen wir heute unser Bild von der Welt zusammensetzen. Nur hat Gressly nie grosses Aufheben um seine Erkenntnisse gemacht, oft war er auch einfach

¹ Ballade «Gressly le sauvage» des Chansonniers Louis-Valentin Cuenin (vollständiger Text in Stampfli, 1986).

² Édouard Desor 1854 in einem Brief an Gressly (Rollier, 1913): «Gressly est une plante jurassienne qu'on ne saurait transplanter avec succès en Amérique moins que partout ailleurs.»

³ Hutton berechnete das Alter der Erde aufgrund beobachteter Erosionsprozesse auf mehrere Millionen Jahre. Damit war er einer der Ersten, die eine solche Berechnung wagten. Der Wissenschaftsautor Jack Repcheck betitelte Hutton deshalb in einem Buch als «the man who found time» (Repcheck, 2003).

zu bequem, sein Wissen niederzuschreiben. Lieber blieb er einen Tag länger im Feld, in seinem geliebten Jura, als dass er in der Schreibstube sass. Im Gegensatz zu Agassiz oder von Humboldt publizierte er zeitlebens nur wenig. Sein Buch «Observations géologiques sur le Jura soleurois», dessen erster Teil er mit 24 Jahren veröffentlichte, ist ein Standardwerk mit vielen neuen Erkenntnissen und noch heute gültigen Beobachtungen. Später folgten nur noch wenige Publikationen. In seinen noch nicht ausgewerteten Feldbüchern dürfte entsprechend noch mancher Schatz verborgen liegen, den es zu heben gilt.

Amanz Gressly wurde am 17. Juli 1814 in der Glashütte Bärschwil geboren, am 13. April 1865 starb er in der Heil- und Pflegeanstalt Waldau bei Bern. 2014 konnten wir also seinen 200. Geburtstag begehen, 2015 seinen 150. Todestag. Aus diesem Grund hatte die Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn (NGSO) Gressly in verschiedenen Vorträgen und einer Exkursion gewürdigt,⁴ zudem erschien in der «NZZ am Sonntag» ein Bericht über Gresslys Wirken und Leben (Hänggi, 2015). Der vorliegende Beitrag beschliesst die Jubiläumsjahre. Es ist eine Hommage auch an den «Sauvage» Amanz Gressly, vor allem aber an den Wissenschaftler Amanz Gressly.

Generell ist die Quellenlage zu Gressly dünn. Das meiste, was wir über ihn wissen, stammt aus seinen Briefen, die Louis Rollier 1913 sammelte und veröffentlichte (Rollier, 1913). Wie schon Kurt Meyer (Meyer, 1966) oder Hans R. Stampfli (Stampfli, 1986, 1993) stützt sich auch diese Darstellung von Gresslys Wirken zu grossen Teilen auf Rolliers Briefsammlung, im Wissen darum, dass sie unvollständig ist. Der Heimatdichter und -forscher Albin Fringeli würdigte Gressly verschiedentlich (Fringeli, 1953, 1965b) und hielt Anekdoten aus seinem Leben fest (Fringeli, 1948a, 1948b, 1952, 1965a, 1965c), und diverse Heimatkundler setzten sich immer wieder mit Gressly auseinander (Kully, 1991; Lutz, 2014; Schaub, 1990; Stampfli, 1990). Schon kurz nach Gresslys Tod veröffentlichte Franz Vinzenz Lang ein erstes Lebensbild von Gressly und ordnete auch seine wissenschaftliche Leistung ein (Lang, 1873a, 1873b). Doch je länger die Zeit fortschreitet, desto mehr verblasst die Erinnerung an Gressly. Eine umfangreiche Biografie von Gressly kann heute nur noch durch das Studium von Sekundärliteratur geschrieben werden – und

natürlich durch das Studium von Gresslys eigenen Schriften. Von diesen allerdings gibt es nicht sehr viele, und aus einzelnen Abschnitten in Gresslys Leben sind bisher keine Schriften bekannt.

Viele neue Erkenntnisse können wir hier nicht wiedergeben. Hans R. Stampfli, Kurt Meyer und weitere oben zitierte Autoren, haben das Leben von Gressly bereits ausgiebig aufgearbeitet und ausgeleuchtet. Spannende neue Erkenntnisse über Gressly sind von der Auswertung der vom Naturmuseum Solothurn neu digitalisierten und somit einer breiten Öffentlichkeit zugänglichen Feldbücher zu erwarten (Briner & Thüring, 2017). Was wir aber können, ist, hier den Wissenschaftler und Menschen Amanz Gressly zu würdigen, damit das Andenken an ihn auch in den kommenden Generationen noch lebendig bleibt.

⁴ 23. März 2015: Jahresversammlung der NGSO mit anschliessendem Vortrag des Schreibenden: «Amanz Gressly – Pionier der Geologie». 7. September 2015: Auf den Spuren Amanz Gresslys: Geologischer Abendspaziergang mit dem Schreibenden durch die Verenaschlucht in Solothurn.

2 Amanz Gresslys Leben

2.1 Biografische Übersicht

Amanz Gressly wurde am 17. Juli 1814 in der Glas-
hütte Bärschwil, Kanton Solothurn, als erstes von acht
Kindern geboren. Als Kind genoss er zu Hause Pri-
vatunterricht. Später besuchte er Schulen in Luzern,
Fribourg und Porrentruy. Schon früh entdeckte er sei-
ne Leidenschaft für Steine und die Naturwissenschaft.
Weil Geologie damals an den Universitäten noch
nicht gelehrt wurde, zog er 1834 nach Strassburg, um
Medizin zu studieren. Doch schon nach zwei Jahren
brach er das Studium ab und kehrte stattdessen in
seine Heimat zurück, wo er sich vor allem autodidak-
tisch durch Feldstudien geologisches Wissen aneig-
nete, das er bei Jules Thurmann⁵ vertiefte. Zwischen
1838 und 1841 veröffentlichte er sein Hauptwerk «Ob-
servations géologiques sur le Jura soleurois». Darin
beschrieb er zum ersten Mal das Fazies-Konzept. In
seinen späteren Jahren publizierte Gressly nur noch
wenig. Stattdessen arbeitete er als geologischer
Gutachter und kämpfte oft mit Depressionen. Ein de-
pressiver Anfall führte 1864 zur Einlieferung in die
Heil- und Pflegeanstalt Waldau bei Bern. Am 13. April
1865 verstarb Gressly in der Waldau nach «epilep-
tischen Krämpfen von höchster Heftigkeit», wie der
Arzt Friedrich Fetscherin am 15. Juni 1865 an Lang
schrieb (Rollier, 1913).

2.2 Ein herzliches Original

In der Wissenschaft bleibt Gressly wegen seiner ge-
ologischen Erkenntnisse und seiner Gutachtertätigkeit
in Erinnerung. Im Volk aber erinnert man sich noch
heute an Gressly wegen seiner Originalität und seiner
«Schrullenhaftigkeit» (Stampfli, 1990). Gerade des-
halb wurde er schon zu Lebzeiten zu einer legendä-
ren Figur. Man achtete ihn, man umsorgte ihn, er war
überall willkommen, und seine Eigenständigkeit wur-
de respektiert. Sein Freund und Arbeitskollege Carl
Vogt sagte über ihn: «Das wilde Gestrüpp war nur ein
äusseres Geranke.» Und der Maler Auguste Bachelin,
der einige der bekanntesten Porträts Gresslys zeich-
nete, sagte 1866: «Rien à l'extérieur, tout au-dedans.»

⁵ Lehrer am Kollegium in Porrentruy, Geologe, Botaniker. Seine
Publikationen bildeten eine Grundlage zur Erforschung des Juras.

Aus diesen Umschreibungen wird deutlich, dass
Gressly ein grosses Herz besessen hat, das er hinter
einem wilden Äusseren versteckte.

Überhaupt gibt es zu seinem Äusseren und seinen Mü-
hen mit gesellschaftlichen Normen eine Vielzahl von
Anekdoten. Während er durch den Jura streifte, legte
er kaum Wert auf Körperhygiene. Seine Kleider waren
oft zerrissen, und auch seine Ernährungsweise war
unorthodox, wie folgende Schilderung von Eugène
Laederich zeigt (Laederich, 1888):

«Je dis un jour à Gressly :

– Mais Monsieur Gressly, je crois que vous compre-
nez le langage de tous ces animaux, vipères, ser-
pents, crapauds ...

– Eh ! pourquoi pas ? me repondait-il flegmatiquement.
Encore mieux des poissons, grenouilles, lézards, qu'il
mangeait tout crus, si tôt que la faim le prenait, com-
me aussi les escargots.

– Eh ! pourquoi pas ?

Il trouvait cette nourriture toute aussi bonne que cuite.»

Gressly hing sehr an seinem Vater Xaver Franz (1785–
1864) und brauchte auch ausserhalb des Elternhau-
ses stets eine führende väterliche Hand. Diese Vater-
rolle übernahmen Édouard Desor (1811–1882), Franz
Vinzenz Lang (1821–1899), Johann Baptist Schmidlin
(1806–1862), Jules Thurmann (1804–1855), Carl Vogt
(1817–1895) und in gewisser Weise wohl auch Louis
Agassiz (1807–1873). Mit diesen ihm sehr vertrauten
Personen teilte Gressly jeweils auch die Leidenschaft
für Geologie und Paläontologie. Und es waren auch
jeweils diese Vertrauenspersonen, die ihn immer wie-
der bei sich aufnahmen und ihn – wenn es sein muss-
te – zu mehr Hygiene ermahnten. Oft empfand Gressly
die Fürsorge aber auch als einengend, besonders
während seiner Zeit bei Desor auf Combe-Varin (NE).
Desor war es aber auch, der Gressly seit der gemein-
samen Zeit bei Agassiz in Neuchâtel bis zu Gresslys
Tod begleitet und betreut hat.

Zu Agassiz, einem der bedeutendsten Forscher der
Schweiz,⁶ hatte Gressly ein zwiespältiges Verhältnis.
Dieser ernannte Gressly um 1837 zu seinem Mitarbeiter
(noch vor Desor und Vogt), förderte ihn und ermutigte
ihn, 1838 sein bahnbrechendes Werk «Observations
géologiques sur le Jura soleurois» zu veröffentlichen.

⁶ Jean Louis Rodolphe Agassiz war bekannt für seine bahnbre-
chenden Gletscherstudien – u.a. entwickelte er die Theorie der
Eiszeit – und für seine Leistungen in der Ichthyologie (Fischkunde).
Agassiz war ab 1832 Professor in Neuchâtel, 1846 emigrierte er
in die USA, wo er es ebenfalls zu grossem Ansehen brachte, aber
auch rassistische Ansichten verbreitete (Häne, 2007). Zu seinen
Mitarbeitern in Neuchâtel gehörten Édouard Desor, Amanz Gressly
und Carl Vogt.

Gressly brachte seine Fossiliensammlung von fast 25000 Stück nach Neuchâtel, ordnete und erweiterte sie. Diese Sammlung diente auch Agassiz als Grundlage für eigene Arbeiten. Einen Teil der Gressly'schen Sammlung nahm Agassiz mit in die USA. Dabei ist umstritten, ob er nur die von Gressly eigens dafür bereitgestellten Doubletten mitgenommen hat oder weitaus mehr ohne Gresslys Zustimmung. Die Biografen nehmen dabei unterschiedliche Standpunkte ein (Meyer, 1966; Stampfli, 1986). Nachweislich brach der Kontakt zwischen den beiden Forschern aber 1845 vollständig ab, und Gressly erlitt in jenem Jahr einen depressiven Schub, von dem er sich erst gegen 1850 wieder erholte. In dieser Zeit gab er seine Forschungsarbeit offenbar auf. Auch sind aus dieser Zeit keine Briefe von ihm überliefert. Der erste Brief nach seinem schweren psychischen Leiden datiert vom 4. Januar 1850 und wurde noch in der «Schmelzi» Bärschwil geschrieben (Rollier, 1913), wo er sich aufhielt und von der Familie gepflegt wurde.

Gressly war empfindsam und hatte ein feines Gespür für Sprache, ja war überhaupt ein Sprachtalent (er beherrschte neben Deutsch auch Lateinisch, Französisch und brachte sich später Englisch und Spanisch bei). Er schrieb zudem verschiedene Gedichte, von denen ein undatiertes Fragment im Naturmuseum Solothurn aufbewahrt wird (Abbildung 2). Stampfli hat das Fragment transkribiert (Stampfli, 1986). Und auch Gresslys Scherenschnitte, die er laut Zeitzeugen oftmals rasch nebenbei herstellte, zeugen von seinem künstlerischen Talent (Kully, 1991; Stampfli, 1990).

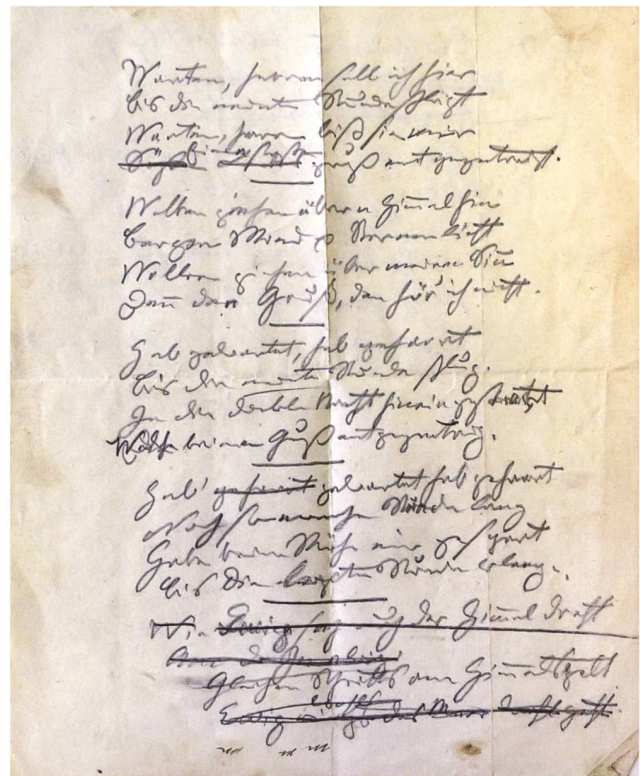


Abbildung 2: Manuskript des Gedichts «Warten, harren soll ich hier». Mit Bleistift kritzelte Amanz Gressly diesen Entwurf eines Gedichts auf ein Blatt Papier. Es wird nachvollziehbar, wie Gressly arbeitete, dachte und fühlte und wie er versuchte, den Gedichtsentwurf in die richtige Form zu bringen. Foto H. Hänggi, das Original wird im Naturmuseum Solothurn aufbewahrt, Verzeichnis H. R. Stampfli Nr. 51

Warten, harren soll ich hier
 Bis die neunte Stunde schlägt
 Warten, harren, bis sie mir
 Einen ersten Gruss entgegenträgt.
 Wolken ziehen übern Himmel hin
 Bergen Mond und Sonnenlicht
 Wolken ziehen über meinen Sinn
 Denn den Gruss, den hör' ich nicht.
 Hab gewartet, hab geharret
 Bis die neunte Stunde schlug
 In die dunkle Nacht hineingestarret
 Welche keinen Gruss entgegentrug.
 Hab gewartet, hab geharret
 Noch so manche Nächte lang
 Habe keine Mühe mir gespart
 Bis die letzte Stunde klang.
 Wie ewig sich auch der Himmel dreht
 ...
 Gleichen Schritts am Himmelszelt
 ...
 Wohl ist das [...] Wort der Welt
 Gleichen Weibertreu in Scherben fällt.

Eine bei Gressly eher nicht zu erwartende Seite kommt beim 1856/57 drohenden Konflikt zwischen der Schweiz und Preussens König Friedrich Wilhelm IV. («Neuenburgerhandel») zum Vorschein. Im Dezember 1856 wird das Säbelrasseln lauter, Preussen bricht die diplomatischen Beziehungen zur Schweiz ab und ordnet die Mobilmachung an. In Basel wird gar eine zusätzliche Brücke gebaut, die Dufour-Brücke, um die Schweizer Truppen schneller über den Rhein zu bringen. In dieser Zeit schrieb Gressly an Lang (Rölliger, 1913):

«Vor ein paar Jahrhunderten wurde in der Neujahrsnacht der ewige Schweizerbund geschlossen. Der Neujahr 1857 bringt eine neue harte Prüfung, die wir muthvoll überstehen müssen und ich hoffe wir werden das Vaterland auch aus dieser Gefahr retten. Gegen Uebermacht half schon oft Einigkeit und Entschlossenheit und wann waren diese Tugenden unserer Nation bewährter, als gerade izt bei der die ganze Schweiz durchzuckenden Begeisterung? Darum nicht verzagt.»

Offenbar war Gressly sogar bereit, für sein Vaterland zu den Waffen zu greifen. Denn im Brief an Lang schreibt er weiter:

«Ruft mich aber die Gefahr der gemeinen Eidgenossenschaft in's Feld, so muss ich sehen wie ich unsern Tellen und Winkelrieden in's Handwerk pfusche. Unser alter Escher will sich auch lieber den Schädel breit quetschen lassen, als die Freiheit und Unabhängigkeit der Schweiz überleben. Wir erhielten aus Frankreich Nachricht, dass sich dort ein Comité gebildet, um uns leichte weittreffende Kanonen zu verschaffen. Nebst dem wird Geld aus England, Amerika u. s. f. fliessen. Wird die Sache sich verwickeln, so ist es klüger darauf bedacht zu sein, rechtzeitig alle angebotene Hilfe anzunehmen, als aus diplomatischen Rücksichten selbe zu verschmähen, wie man in gouvernementalen Kreisen gesinnt zu sein scheint. Vorher mag es staatsklug sein, aber wenn die Noth Eisen bricht, wird man klüger gethan haben nichts abzulehnen, was unsere Lage sichern kann.»

2.3

Von Halluzinationen verfolgt

Gressly hatte immer wieder mit psychischen Problemen zu kämpfen. Was er dabei erlitt, schilderte er kurz vor seinem Tod in der Heilanstalt Waldau bei Bern seinem Freund Carl Vogt:

«[...] Dummheiten, die mir ein starkes Gehirn vorspiegelt – aber es ist stärker als ich, und wenn ich auch von der Nichtexistenz dieser Teufel und Hexen überzeugt bin, so sehe ich sie doch, und ich werde wirklich eine versteinerte Bestie aus der Jurazeit, ein Ichthyosaurus oder sonst was. Ich bin wie der heilige Antonius, den sie im Schwarzbubenlande den Säu-Antoni⁷ nennen, du weisst, warum.»

Und Vogt schreibt weiter in seinem Bericht von 1866: «Dann kreischte er über seine Sünden – der finstere Geist kam über ihn, er sah Teufelsgestalten und das Gericht hereinbrechen, und einige Male nahmen diese Halluzinationen so überhand, dass ärztliche Behandlung eingeleitet werden musste.»

Während dieser Krankheitsphasen war Gressly praktisch arbeitsunfähig, was ihn wohl auch daran hinderte, weitere Bücher zu schreiben (vgl. Kapitel 4.1).

Es ist nicht auszuschliessen, dass Gressly unter einem inneren Konflikt litt: Auf der einen Seite war die katholisch geprägte Erziehung und das Weltbild seiner Zeit, das noch in der Bibel verhaftet war. Auf der anderen Seite waren Gresslys neuartige Erkenntnisse über die Entstehung des Juras, die sich nicht mit der Bibel deckten. Dass Gressly von Sünden, Teufelsgestalten und dem hereinbrechenden Gericht spricht, könnte ein Hinweis darauf sein. Dies allein erklärt aber die lange depressive Phase zwischen 1845 und 1850 nicht vollständig.

Wie aus den Schilderungen Vogts hervorgeht, war sich Gressly seines Leidens durchaus bewusst, konnte es aber mit den damals zur Verfügung stehenden Mitteln nicht überwinden. Seine Depressionen könnten heute bestimmt behandelt werden, und man würde auch offener und unverkrampfter mit dem Thema umgehen. Dass Gressly bei seiner letzten Depression etwa Mitte 1864 nicht wieder zu Hause versteckt wurde, sondern in die Heil- und Pflegeanstalt Waldau bei Bern eingewiesen wurde, ist ein Zeichen dafür, dass seine Krankheit als solche begriffen wurde. Möglicherweise wurde der Kontakt zur Waldau über Joseph Conrad Feninger (1785–1869) geschaffen, der 1813 Gresslys Tante Charlotte heiratete. Feninger war als Arzt in Laufen tätig (das moderne Spital in Laufen trägt noch heute seinen Namen), war ab 1819 Chir-

⁷ Gressly meint Antonius von Padua (um 1195–1231).

urg im Berner Militärbataillon und war 1831 bis 1849 Berner Grossrat (Birkhäuser, 1997) – er verfügte also über Fachwissen und die nötigen Kontakte.

Damals ging man davon aus, dass sich psychologische Krankheiten auch in körperlichen Symptomen äussern. Entsprechend liest sich der Bericht des Arztes Friedrich Fetscherin (Brief vom 15. Juni 1865 aus der Waldau an Lang, in Rollier, 1913):

«Die Section hat uns in ihren Resultaten eigentlichen Trost gebracht für unsere Wehmuth über den raschen Tod und den plötzlichen Verlust der reichen Kenntnisse des hingeschiedenen Freundes. Eine schon ziemlich fortgeschrittene Erweichung der Centralen Theile des Gehirnes, von der die noch so frische Intelligenz allerdings nichts hätte ahnen lassen, bewies uns deutlich, dass unsere Hoffnungen auf Herstellung kaum in Erfüllung gegangen wären.

Das Kleingehirn war ziemlich normal, in der Spinnwebhaut etwas Exsudat und das Gehirn ziemlich blutreich aber ohne irgend welches Extravasat, wie wir's glaubten erwarten zu dürfen. In dieser Hinsicht erlebt der Arzt gar oft Täuschungen; doch hätte ich bei später Absendung meines damaligen Briefes (vom 12.4) noch beifügen müssen, dass die Symptome in der Folge einen alten anderen Charakter annahmen, indem Gressly während der Nacht von mehreren eigentlichen epileptischen Krämpfen von grösster Heftigkeit befallen wurde; darauf trat collapsus und ein mehrere Stunden dauernde comatöser Zustand ein, bis zuletzt er ganz ruhig verschied.»

Gressly selbst begegnete der Krankheit mit Ironie. Und Ironie begleitet Gressly noch bis über seinen Tod hinaus. Unterhalb seines Grabsteins bei der Kirche St. Niklaus bei Solothurn liegt nämlich eine steinerne Grabplatte mit einer lateinischen Inschrift, die Gressly grösstenteils selber verfasst hat (Abbildung 3).

Überhaupt ist Gresslys Grabmal ungewöhnlich und hebt sich von den umgebenden Grabsteinen ab (Abbildung 4). So windet sich züngelnd eine Schlage um den Grabstein. Ein Schmetterling entfaltet über der Grabinschrift seine Flügel. Stilisierte Tropfsteine und Kristalle sind rings um die Inschrift angeordnet. Löcher im Grabstein zeugen davon, dass einst auch Fossilien angebracht waren, die wohl übereifrige Verehrer Gressly mitgenommen haben. Es ist ein Grabmal voller Symbolik, das Gresslys letzte Ruhestätte markiert (Stampfli, 1986, 1993). Von Symbolik ist auch der Ort: Von der Nordseite der Kirche St. Niklaus blickt Gresslys Grab direkt Richtung Jura – jenes Schweizer Gebirge, dem Gressly sein Leben widmete, das sogar, wie Zeitgenossen witzelten, sein «Liebchen» war.

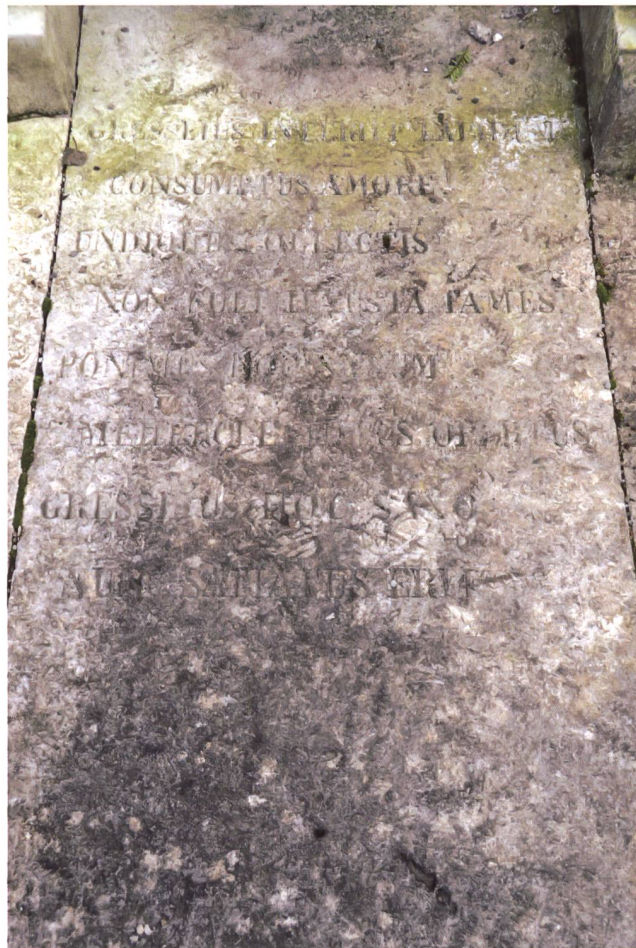


Abbildung 3: Grabplatte mit Epitaph. Die lateinische Inschrift auf Gresslys Grab ist nur noch schwer zu lesen. Foto H. Hänggi

«Gresslius interiit lapidum consumptus amore,
Undique collectis non fuit hausta fames.
Ponimus hoc saxum. Mehercule! totus opertus
Gresslius hoc saxo, nunc satiatus erit.»

Übersetzt⁸ heisst die Inschrift:

«Gressly ist gestorben, aufgezehrt von der Liebe nach Steinen,
obwohl er überall sammelte, war sein Hunger nicht gestillt.
Wir setzen hierhin einen Stein. Beim Herkules! Ganz zugedeckt
ist Gressly von diesem Stein; jetzt wird er gesättigt worden sein.»

⁸ Neuübersetzung durch den Altphilologen Andreas Külling, Basel, schriftliche Mitteilung vom 24. Oktober 2014.



Abbildung 4: Gresslys Grabstein. Der Grabstein, der Gresslys letzte Ruhestätte bei der Kirche St. Niklaus bei Solothurn markiert. Der Sockel des Grabmals wird durch Kalksteinblöcke gebildet, welche die Schichtung des Juras symbolisieren. Eine Marmorplatte in der Mitte des Grabsteins trägt den Namen und die Lebensdaten des Verstorbenen. Aus den Tiefen windet sich eine Schlange (Symbol für das Böse?) hervor, doch die Marmorplatte drückt sie nach unten. Es siegt der Schmetterling, der frei entfliegen kann (Symbol für Gresslys freien Geist, die Unsterblichkeit?). Das Grabmal entwarf Gresslys Freund Franz Vinzenz Lang. Foto H. Hänggi

3 Entwicklung der Geologie als Wissenschaft von den Anfängen bis zu Amanz Gressly

Bei der Erforschung des Juras leistete Amanz Gressly Herausragendes. Um seine Leistungen auf dem Gebiet der Geologie besser zu verstehen, wird in diesem Kapitel sein Wirken in den Kontext der Geschichte der Geologie gestellt.

Heute ist die Geologie eine anerkannte Naturwissenschaft, die aus vielen Teildisziplinen besteht. Mineralogie, Petrografie, Paläontologie, Vulkanologie, Paläoökologie, Geochemie, Geophysik, Hydrologie, Ingenieurgeologie etc. sind uns vertraute Begriffe und haben einen festen Platz in unserem Alltag. Selbst die grossen Weltraumorganisationen haben Geologen angestellt für die Erforschung extrasolarer Planetensysteme.

Das Wort Geologie setzt sich aus den zwei griechischen Begriffen *gē* [γη], in Verbindung *geo* [γω] = Erde, Boden und *logos* = Lehre zusammen. Die Geologie ist also die Lehre von der Erde. Der Begriff kam aber erst im 19. Jahrhundert auf und verdrängte die damals übliche «Geognosie»⁹.

Das Besondere an der Geologie ist, dass sich zu der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise und den teils hoch entwickelten, modernen technischen Mitteln eine weitere Komponente gesellt: die Zeit. Der Autor Bernhard Hubmann (2009) beschreibt dies folgendermassen: «Dadurch, dass die Geologie in ihrer Arbeitsweise räumliche Gegebenheiten mit der zeitlichen Dimension verknüpft, stellt sie innerhalb der Naturwissenschaften eine historisch ausgerichtete, jedoch mit naturwissenschaftlichen Mitteln arbeitende Wissenschaft dar.»

Im Wörterbuch der Geologie (Murawski & Meyer, 2010) ist der Begriff Geologie folgendermassen definiert: «Wissenschaft, die durch Untersuchung der durch natürliche oder künstliche Aufschlüsse zugänglichen Teile der Erdkruste mit ihren Gesteinen, deren Lagerungs- und Umwandlungserscheinungen sowie ihrem Fossilinhalt versucht, ein Bild von der Geschichte der Erde und des Lebens zu entwerfen.»

⁹ Abraham Gottlob Werner (1749–1817) verstand unter Geognosie (wörtlich «Kenntnis der Erde») die rein deskriptive Erdbeobachtung, den Begriff Geologie des Schweizer Jean André Deluc lehnte er ab, weil er meinte, damit sei nur eine spekulativ-theoretische Erdgeschichte gemeint (Hubmann, 2009). Die Begriffe aber verschwammen bald, und schon Mitte des 19. Jahrhunderts unterschied man kaum mehr zwischen Geologie und Geognosie.

Die Geologie als anerkannte Wissenschaftsdisziplin gibt es erst etwa seit Gresslys Zeit. Die Menschen setzten sich aber schon wesentlich länger mit der Erde auseinander – meistens auf der Suche nach Rohstoffen. Seit der Steinzeit beutet der Mensch Rohstoffe aus, zuerst nur Silex und Quarzite für Steinwerkzeuge, später auch – teils sogar bergmännisch – Salz, Kupfer, Gold, Eisen, Marmor und viele weitere Stoffe. Quarzitvorkommen wurden schon gezielt im Paläolithikum ausgebeutet, in der Schweiz etwa bei der jurassischen Löwenburg oder Silex seit dem Neolithikum im Gebiet Stälzler beim basellandschaftlichen Lampenberg (Sedlmeier, 1998) und bei Olten im Gebiet Chalchofen (Fey, 2013; Lötscher, 2014).

Als ein Meilenstein in der Geschichte der Geologie dürfen die Beobachtungen von Herodot von Halikarnassos (490/480–425 v. Chr.) genannt werden (Hubmann, 2009). Er berechnete die Zeit für die Aufschüttung des ägyptischen Tieflandes durch den Nil durch Beobachtung der aktuellen Sedimentfracht des Flusses.

In der Spätantike und im Mittelalter errang jedoch die Bibel die Bedeutungshoheit über die Entstehung der Erde: wörtlich, wie es in der Bibel stand. Verschiedene Gelehrte berechneten das Alter der Erde aufgrund der Angaben in der Bibel. Über Jahrhunderte versuchten Gelehrte die Angaben in der Bibel mit Beobachtungen in der Natur in Übereinstimmung zu bringen. Das bekannteste Beispiel für eine solche «lithotheologische» Erklärung ist ein im Bodenseegebiet gefundenes Riesensalamander-Skelett, das von Johann Jakob Scheuchzer als Skelett eines in der Sintflut ertrunkenen Menschen interpretiert wurde («Homo diluuii testis») (Hölder, 1989). Solche Interpretationsversuche rückten mit der Aufklärung langsam in den Hintergrund, Beobachtungen wurden wichtiger. Unter anderem verhalf Amanz Gressly diesem Denken zum Durchbruch.

Spätestens im 18. Jahrhundert setzte sich die Idee durch, die Gesteinsschichten als Abfolge zu lesen. An den deutschen Bergbauschulen wurde gelehrt, Lageungsfolgen aufzuzeichnen, die Mächtigkeit von Gesteinsschichten zu vermessen und sie aufgrund ihres Aussehens und den in den Gesteinen beobachteten Mineralien, Metallen und Fossilien zu beschreiben. Der Engländer William Smith (1769–1839) übertrug seine geologischen Beobachtungen auf eine topografische Karte und schuf so die erste geologische Karte Grossbritanniens (Winchester, 2001). Smith fand heraus, dass sich bestimmte Gesteinsfolgen durch typische Fossilien charakterisieren lassen, was Korrelationen über weite räumliche Distanzen ermöglicht. Leopold von Buch (1774–1853) erkannte, dass sich mit Fossilien nicht nur räumlich getrennte Gebiete korrelieren lassen, sondern dass Fossilien auch eine relative Altersgliederung der Gesteinsschichten

ermöglichen. Von Buch prägte den Begriff des Leitfossils.

Und hiermit sind wir in der Zeit von Amanz Gressly angelangt. Aus seinen Aufzeichnungen, Schriften und Briefen geht nicht hervor, was ihm von dem Stand der geologischen Forschung bekannt war. Nur sehr selten zitiert oder erwähnt er andere Autoren. Bestimmt aber hatte er während seiner Studienzeit und während seiner Zeit bei Louis Agassiz in Neuchâtel Zugang zu Büchern. Und seinen Briefen ist wenigstens zu entnehmen, dass er die Erlebnisberichte der damals grossen Forschungsreisenden Alexander von Humboldt, Carl Joseph Meyer und Eduard Friedrich Poeppig las (vgl. Kapitel 4.7).

4 Amanz Gresslys Bedeutung für die Wissenschaft

Vereinzelt wird Gressly noch heute in der Fachliteratur zitiert (z.B. Cross & Homewood, 1997; Dariz, 2009; Meyer & Thüning, 2003; Schaub, 1965; Wever, 2002). Darüber hinaus geht aber leicht vergessen, was Gressly für die Wissenschaft und für die wissenschaftliche Entwicklung der Geologie geleistet hat. Schier unglaublich sind seine genaue Beobachtungsgabe und sein Verständnis von örtlichen und zeitlichen Zusammenhängen. Gressly nutzte sein Wissen nicht nur für wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern wandte es auch praktisch an.

Gresslys Denken war visionär. Nicht immer aber wurde er verstanden. In diesem Kapitel sollen seine wichtigsten wissenschaftlichen Leistungen kurz zusammengefasst werden.

4.1 Wissenschaftliche Publikationen

Gresslys Hauptwerk und sein Meisterwerk ist das Buch «Observations géologiques sur le Jura soleurois», das aus einer Einleitung und vier Teilen sowie mehreren Karten und Profilen besteht (Gressly, 1838–1841). Gressly veröffentlichte das Werk, als er bei seinem Mentor und Förderer Louis Agassiz in Neuchâtel tätig war. Eine erste Redaktion des Manuskripts erfolgte zwischen 1836 und 1837 mit Thurmann in Porrentruy. 1837 reichte Gressly das Manuskript dem damaligen Jahrespräsidenten der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Agassiz, ein. Sein Werk wurde anschliessend in den «Neuen Denk-

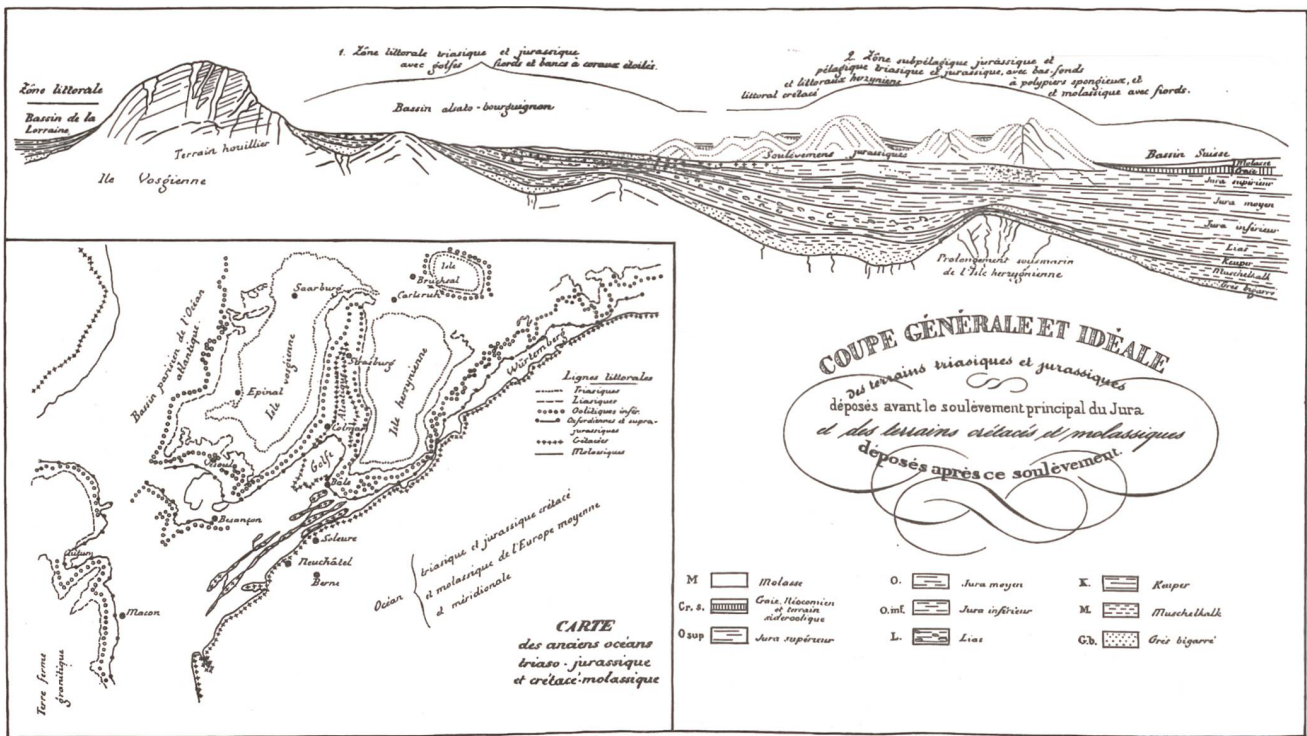


Abbildung 5: Karte aus Gresslys Werk «Observations géologiques sur le Jura soleurois». Sein Hauptwerk von 1838 ergänzte Gressly mit verschiedenen Abbildungen. Hier ist ein schematischer Schnitt durch die Ablagerungsräume des ehemaligen Meeres (Trias, Jura, Kreide) gezeigt. Die kleine Karte links zeigt die Paläogeografie zur selben Zeit nach den Vorstellungen Gresslys. Schwarz-Weiss-Darstellung der Originalkarte aus Wegmann, 1963

schriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft» unter dem Redaktor Agassiz zwischen 1838 und 1841 gedruckt und umfasste insgesamt 349 Seiten, 14 Falttafeln sowie unzählige handkolorierte Skizzen und Profile. In dieselbe Zeit fällt auch Gresslys erste bedeutende Arbeit «Geognostische Bemerkungen über den Jura der nordwestlichen Schweiz, besonders des Kantons Solothurn und der Grenz-Partie'n der Kantone Bern, Aargau und Basel», die 1836 veröffentlicht wurde und worin er bereits das Fazies-Konzept verwendete (Gressly, 1836). Nach Agassiz' Abreise in die USA fiel Gressly in eine tiefe, mehrjährige Depression. Während dieser Zeit publizierte er nichts.

Dafür war Gressly in der folgenden Dekade umso produktiver. Seine nächste Publikation war das geologische Profil des alten Hauensteintunnels auf der Strecke Trimbach-Läufelfingen mit geologischer Beschreibung (1853/54). Es folgten, in Zusammenarbeit mit Édouard Desor, «Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois» (1859), «Briefe aus dem Norden» (1861a), «Erinnerungen eines Naturforschers aus Südfrankreich» (1861b), «Rapport géologique sur les terrains parcourus ...» (1864) und «Second rapport géologique sur les terrains parcourus ...» (1866, posthum veröffentlicht). Weitere Werke von Gressly sind nicht überliefert – obwohl er mit sei-

nem profunden Wissen über die Geologie des Juras noch so manches Buch hätte schreiben können. Viel Wissen dürfte deshalb in Gresslys Notizbüchern verborgen liegen.

Zudem zeichnete Gressly zwischen 1840 und 1860 verschiedene Reliefs und kolorierte topografische Karten mit den jeweils am Ort vorkommenden Gesteinen. Einige dieser geologischen Karten schuf Gressly in depressiven Phasen – vielleicht als therapeutische Massnahme, um sich von den schwermütigen Gedanken abzulenken. So regte Peter Merian um 1850/51 an, «eine Solothurner Karte geologisch zu colorieren». Die Karte wird heute im Naturmuseum Solothurn aufbewahrt.



Abbildung 6: Gressly auf Exkursion. Die Geologen Urban Schlönbach, Casimir Mösch, Wilhelm Heinrich Waagen und Amanz Gressly (v.l.). Vermutlich wurde das Bild bei Pfarrer Robert Cartier in Oberbuchsiten aufgenommen. In dessen Nachlass fand sich denn auch die Fotografie. Aufgrund von Gresslys Briefen lässt sich schliessen, dass die Exkursion mit den abgebildeten Geologen im Sommer 1862 stattgefunden hat. Das Foto befindet sich in Privatbesitz von Edi Cartier, Nunningen.

4.2

Der Jura – Gresslys Lebensmittelpunkt

Der Jurabogen zwischen dem Waadtland und dem Aargau war Gresslys Heimat. Nur selten verliess er die von ihm geliebte Region. Zwar begleitete er wohl auch Louis Agassiz und Édouard Desor zu ihren Gletscherstudien in die Alpen (Unteraargletscher), wie Gebirgszeichnungen in seinen Notizbüchern zeigen. Aber über die Alpen oder die Gletscher verliert er nie ein Wort. Stets bleibt er «seinem» Jura treu. Denn nicht nur befassen sich sämtliche seiner wissenschaftlichen Werke mit dem Jura, auch seine Familie, seine Freunde und liebsten Aufenthaltsorte befinden sich im Jura.

Zwischen seinen Streifzügen in den Jurabergen kehrt Gressly regelmässig an bestimmte Orte zurück, zu denen es ihn hinzieht (das Schwarzbubenland, Olten, Solothurn) oder wo er aufgrund seiner Beschäftigung eher widerwillig hinhuss (Neuchâtel). Stampfli hat die Aufenthaltsorte Gresslys im Jura aufwendig ausgewertet (Stampfli, 1986). Stampfli unterscheidet zwischen Schwarzbubenland, Solothurn, Jura, Neuenburg, Olten und Aargau/Baselland/Basel-Stadt. Manche Aufenthaltsorte sind direkt aus Gresslys Briefen nachgewiesen, manche gehen indirekt aus der Literatur hervor, und für gewisse Abschnitte gibt es keine Hinweise über Gresslys Verbleib.

Für die Jahre 1853 bis 1856 sind die Aufenthaltsorte aber gut nachvollziehbar. So hielt sich Gressly in

diesen vier Jahren in Büsserach, Solothurn, Porrentruy, Delémont, Neuchâtel, Le Locle, La Chaux-de-Fonds, Vue des Alpes, Olten, Rheinfelden, Mumpf und Liestal auf. Gressly war also ständig unterwegs und hielt sich höchstens ein halbes Jahr am selben Ort auf, meistens im Winter. Auch aus seinen Briefen geht hervor, dass er keinen festen Wohnsitz hatte. Am längsten hielt er sich in Neuchâtel auf, obwohl er sich ständig über die Stadt beklagte und im Januar 1845 sogar schrieb: «*Neuenburg scheint mir todter und abgeschmackter als je und ohne Agassiz würde ich hier schwerlich übernachten.*»

Auf einer Exkursion im Aargau entstand eine bislang unbekannte Fotografie, auf der Gressly und drei weitere Geologen zu sehen sind (Abbildung 6). Offenbar machte die Gruppe gerade halt bei Pfarrer Robert Cartier in Oberbuchsiten.

4.3

Der Fazies-Begriff

In der Wissenschaft bleibt Amanz Gressly vor allem wegen seines Fazies-Konzepts in Erinnerung, das noch heute gültig ist. Fazies heisst aus dem Lateinischen übersetzt «Gesicht» und beschreibt – ähnlich einem kriminalistischen Steckbrief – umfassend das Aussehen eines Gesteins. Allein durch Beobachtungen im Feld (Korngrösse, Chemismus, Fossilinhalt) schloss er, dass Gesteine, die gleich aussehen, nicht gleich alt sein müssen, respektive dass umgekehrt unterschiedliche Gesteine wie Kalk, Mergel oder Ton gleichzeitig abgelagert werden können. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts nahm man nämlich noch an, dass Gesteine, die gleich aussehen, auch gleich alt sein müssen. Gressly widersprach dieser Annahme, indem er aufzeigte, dass in einer Region gleichzeitig verschiedene Ablagerungsräume aktiv sein können, etwa Flusssysteme und Mündungen ins Meer, Strände, Korallenriffe und Tiefsee. Die in diesen Räumen abgelagerten Sedimente unterscheiden sich in ihrem Aussehen und ihrem Chemismus deutlich voneinander, wurden aber alle gleichzeitig abgelagert. Eine gleiche Fazies bedeutet also eine ähnliche Entstehungsgeschichte des jeweiligen Gesteins.

Gressly schreibt dazu 1838 im ersten Teil seiner «Observations géologiques sur le Jura soleurois»:

«*Dans les régions que j'ai étudiées, peut-être plus que partout ailleurs, des modifications très variées, soit pétrographiques, soit paléontologiques, interrompues, à chaque pas, l'uniformité universelle que l'on a prêtée jusqu'ici aux différents terrains dans les différents pays.*»

Und weiter schreibt er in einem Kommentar:

«*Ich denke mir, dass diese petrographischen und pa-*

läontologischen Veränderungen einer Ablagerung in der Horizontalen durch lokale und sonstige Bedingungen hervorgerufen werden, von denen die Organismuskategorien und -arten auch in den heutigen Meeren noch so stark abhängig sind. Wenigstens war ich überrascht, in der Verteilung der Fossilien die Assoziationsgesetze der Organismen und in den sie einschliessenden Gesteinen die Existenzbedingungen wiederzufinden, die auch heute die Verhältnisse in den Meeren bestimmen. Ich werde also bei der Stufen-Beschreibung jeweils vermerken, ob mir die Fazies eher auf küstennahes Flachmeer, auf tieferen Meeresboden, auf pelagische oder auf Hochseeverhältnisse zu weisen scheint.»

Hiermit hat Gressly 1838 in den «Observations» den Fazies-Begriff schriftlich eingeführt und begründete das Konzept der Litho- und der Biofazies (Hsü, 1991). Jüngere Wissenschaftler sehen in Gresslys Werk auch einen wichtigen Beitrag zur Gründung der modernen Stratigraphie (Cross & Homewood, 1997; Wever, 2002).

Für Gressly war die Definition des Fazies-Begriffs in den «Observations» offenbar reine Routine, der Begriff schien ihm schon längst vertraut. Das dürfte auch der Grund sein, weshalb er den Begriff nur eher nebenbei einführte. Tatsächlich verwendete Gressly den Begriff bereits in seiner ersten bedeutenden Arbeit «Geognostische Bemerkungen über den Jura der nordwestlichen Schweiz, besonders des Kantons Solothurn und der Grenz-Partie'n der Kantone Bern, Aargau und Basel», die 1836 erschienen ist und die Gressly noch mit «Med. Stud.» zeichnete (Meyer, 1966). In dieser Publikation geht Gressly nicht weiter auf den Begriff ein. Erst an einem Vortrag in Solothurn erläutert Gressly den Begriff (Meyer, 1966). Weiter ist gemäss Meyer (1966) nicht auszuschliessen, dass Gressly den Fazies-Begriff in Strassburg beim Paläontologen Philippe Ludwig Voltz kennengelernt und ihn begrifflich erweitert hat (Wegmann, 1963).

Für Gressly war die Fazies nur ein nützliches Arbeitsinstrument. Er suchte vielmehr nach einem umfassenden Verständnis der Gesteinsentstehung und der Geschichte der Erde, wie ein Eintrag in den «Observations» zeigt:

«Existe-t-il entre les facies des terrains jurassiques de nos contrées et ceux des pays étrangers quelques rapports que permettent d'en déduire des lois constantes et générales pour la géologie générale de notre planète? C'est ce que nous apprendront les tableaux comparatifs des terrains jurassiques du bassin suisse, alsatique, wurtembergois, bavarois, du Holstein, de la France, de l'Angleterre, etc.»

Den Begriff der Fazies entwickelte Gressly allein durch seine Beobachtungen im Feld. Dass die verschiedenen Ablagerungsräume verschiedene Gesteine hervorbringen müssen, schien ihm nichts als logisch.

Aber trotzdem war es ihm erst spät im Leben vergönnt, seine Theorie in der Praxis zu verifizieren. Als er 1859 zum ersten Mal ans Mittelmeer reisen kann, schreibt er am 2. Mai 1859 in einem Brief an Lang:

«Ich sitze nun schon seit Ende März am Mittelmeere und so ist meine vieljährige Sehnsucht das Meer und seine Wunder in Pflanzen und Thierwelt vor mir leben und weben zu sehen gestillt. [...] Das Meer ist hier eben nicht sehr reich an vielen Arten, hingegen immer reich genug um vollauf beobachten zu können, und die verschiedenen Facies welche wir im Jura beobachteten, lassen sich hier in der lebenden Natur recht schön herausfinden. Jurassische Felsstrände von einer Unzahl Bohrmuscheln durchlöchert, Decken von Mytilus, Balanen, Littorinen, zahllose kleine Schnecken, Krabben, Actinien und Echinus schon dicht am Ufer, leicht mit den Händen zu fangen.»

4.4

Gresslys neue Art, Fossilien zu sammeln

Fossilien zu sammeln, war Gresslys grosse Leidenschaft, die laut Lang (1873a) bereits in seiner Kindheit in Bärschwil ihren Anfang nahm. Schon früh soll er die noch heute bekannte Fossilienfundstelle «Fringeli» aufgesucht haben. 1836 schreibt zum Beispiel Urs Peter Strohmeyer:

«Amans Gresli in der Glashütte bei Laufen, von dem die Naturwissenschaft viel erwarten darf, und der Verfasser dieser Schrift besitzen ansehnliche Mineraliensammlungen.»

Praktisch an jedem Ort, an dem Gressly zeit seines Lebens wirkte, sortierte und beschriftete er vorhandene Fossilienansammlungen oder hinterliess gleich eine eigene, meist sehr umfangreiche Sammlung. So manch ausgestelltes Fossil in den Museen der Region (z. B. Olten, Solothurn, Dornach, Basel, Laufen) wurde von Gressly gesammelt. Vermutlich sammelte Gressly Zehntausende Stücke und verkaufte immer wieder grosse Teile seiner Sammlung, wobei er aber nicht reich wurde.

Was Gressly auszeichnet, war aber nicht die Menge der von ihm gesammelten Fossilien, sondern die Art, wie er dies tat. Er raffte nicht planlos die schönsten Versteinerungen zusammen, sondern dokumentierte seine Funde und beachtete auch die weniger spektakulären Stücke, die dafür wissenschaftlich interessant waren. Wie Abbildung 7 zeigt, skizzierte Gressly, wie eine Muschel im Sediment steckte, mit welchen anderen Fossilien sie vergesellschaftet war und wo und in welcher geologischen Schicht er sie fand. Paläoökologen arbeiten noch heute auf dieselbe Weise. Gressly erkannte, dass er für neue Erkenntnisse nicht nur das Fossil betrachten muss, sondern auch seine Umwelt.



Abbildung 7: Seite aus einem Notizheft Gresslys. Dieser Auszug zeigt seine Art, im Feld zu arbeiten. Die Notizen werden durch Skizzen ergänzt, die in diesem Fall die Einbettung von Muscheln in das Sediment zeigen. Foto H. Hänggi

Unter Gresslys Fundstücken befanden sich auch der eine oder andere Knochen eines Dinosauriers. Gressly war einer der Ersten in der Schweiz, die bewusst Dinosaurierknochen fanden (Meyer, 2003). Der erste überlieferte Fund eines Dinosaurierknochens geht allerdings auf Franz Josef Hugi zurück, ein späterer Mentor Gresslys. Hugi hielt an der 36. Sitzung der Solothurner «Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft» bereits im Jahr 1824 einen Vortrag über «Das System der Petrefakten im Jura» und kam in diesem Zusammenhang auf einen *Megalosaurus*-Wirbel zu sprechen, den er offenbar besass, der heute aber als verschollen gilt (Leu, 1997). Hingegen existieren heute noch in wissenschaftlichen Sammlungen Dinosaurierknochen, die Gressly gefunden hat, darunter ein Knochen aus dem Niderschönthal (Füllinsdorf, Basel-Landschaft). Wann Gressly diesen Fund machte, ist nicht genau überliefert. Gesichert ist, dass Gressly im September 1856 den Knochen aus dem Niderschönthal an den Basler Professor Ludwig Rütimeyer (1825–1895) schickte. Rütimeyer beschreibt den Knochen 1867 und benennt den zugehörigen Dinosaurier zu Ehren seines Finders *Gresslyosaurus*^{10/11}. Vermutlich hat Gressly schon früher Dinosaurierknochen gefunden. In seinen Briefen gibt es entsprechende Hinweise (schon aus seiner Jugendzeit). Am 6. November 1842 schreibt Gressly etwa an Johann Baptist Schmidlin:

«Auch suche in Muschelkalk nach; bei Möhlin habe ich ziemlich vieles darin gefunden selbst Knochenfragmente von *Notosaurus*¹²; leicht können sich Stellen von blättrigen Dolomiten und Zwischenschichten finden, die reich an Knochen von Sauriern und Fischen sind, wie die Breckzien der Art aus dem Würtemberg und von Lüneville.»

Was Gressly damit meint, ist nicht klar, den Fund erwähnt er später nicht mehr.

Am 4. Mai 1854 schreibt Gressly an Lang:
«Wird und bleibt das Wetter wieder günstig, so gehe ich wieder [in] den Bonebed, Lias und Keuper von Baselland, wobei ich reiche Ausbeute hoffe. Ich habe

¹⁰ Spätere wissenschaftliche Begutachtungen zeigten, dass es sich beim *Gresslyosaurus* um einen *Plateosaurus* handelt (Moser, 2003).

¹¹ Der *Gresslyosaurus* machte Gressly endgültig bekannt. So wurde etwa bei der Naturforscherversammlung in Basel zu Ehren Gresslys das sechsstrophige Lied «Der Gresslyosaurus» zur Melodie «Ein lust'ger Musikante» gesungen. Der Text ist in Stampfli (1986: 104–105) wiedergegeben.

¹² Unter *Nothosaurier* («Flossenechse») versteht man heute eine Vielzahl von im Meer lebenden Saurierarten aus dem Trias. Eine bekannte Fundstelle befindet sich beim Monte San Giorgio im Tessin.

wieder schöne neue Saurierknochen, so eine 3 zöllige Nagelklam eines Landkrokodils, dann zwei riesige Fingerknochen, was auf einen Fuss von 2–2½ Fussweite deutet. Da ich diese Knochen alle mit dem frühen Beinknochen zusammenfand, so darf ich vielleicht auf ein fast vollständiges Skelett hoffen; ich habe auch mehrere grosse Zähne und Knochenschuppen gefunden, sowie mancherlei Fischreste.»

Diese Funde hat er offenbar im Kanton Basel-Landschaft getätigt. Ob sich darunter auch der Knochen befand, den er zwei Jahre später an Rütimeyer schickte, ist nicht bekannt. Jedenfalls hat Gressly auch mit seinen Dinosaurierfunden in der Schweiz Pionierarbeit geleistet – er war sich dessen aber wohl zu wenig bewusst oder zu bescheiden.

4.5

Der erste geologische Gutachter

Gressly leistete Pionierarbeit auf dem Feld der geologischen Expertise. Als einer der ersten Geologen der Schweiz wird Gressly mit der Begutachtung von Bohrungen, Tunnelprojekten, Wasserfassungen und Rohstofflagerstätten zugezogen. Zwar treten bei diesen Gutachtertätigkeiten die wissenschaftlichen Untersuchungen etwas in den Hintergrund, doch versteht er es, beides miteinander zu verknüpfen und immer auch für sich weitere Erkenntnisse mitzunehmen. Kurt Meyer (1966) listet verschiedene Tätigkeiten auf, die Gressly als Gutachter ausübt: «In eigener Regie möchte Gressly die Lithographenkalke von Monterey südöstlich von Pruntrut ausbeuten (1852). Beim Erschliessen unzähliger Quell- und Grundwasservorkommen fragt man um seinen Rat. Er beschäftigt sich auch mit Bodenverbesserungen und fehlt natürlich nicht als Sachverständiger bei den Salzbohrungen von Kaiseraugst, Rheinfelden, Kienberg, Wysen und Wangen. Gressly gibt die Prognose für einen geplanten Tunnel im Passwanggebiet (Barrenfluh), ein Profil, das noch heute im Naturmuseum Olten aufbewahrt wird. Für die Stadt Freiburg unterzieht er das Gipsvorkommen vom Bürgerwald einer Prüfung (Sommer 1853), dann mit Studer, Beck, Thurmann und Quiquerez zusammen im Auftrag der Berner Regierung die Bohnerzvorkommen im Becken von Delsberg (Frühjahr 1854).»

Gresslys Arbeiten für Tunnelprojekte können nicht hoch genug eingeschätzt werden. Mit dem Eisenbahngesetz von 1852 setzte in der Schweiz ein unvergleichlicher Bauboom ein, Private und Kantone durften Eisenbahnstrecken bauen und betreiben. Der 1858 eröffnete Hauensteintunnel (Scheiteltunnel der Strecke Trimbach–Läufelfingen) war der erste Eisenbahntunnel in der Schweiz – und die Arbeit unter Tage

gefährlich. Ein unerwarteter Wassereinbruch und einstürzende Gewölbe stellen für die Arbeiter tödliche Gefahren dar. Prognosen über das anzutreffende Gestein können deshalb lebensrettend sein, weshalb geologische Gutachten heute bei Untertagebauwerken ganz selbstverständlich erstellt werden.

1853 wird Gressly auf Empfehlung von Desor und Arnold Escher von der Linth (1807–1872) von der Schweizerischen Centralbahn mit den geologischen Vorarbeiten zum Bau des oberen Hauensteintunnels betraut. Später kamen auch die eigentlichen Stollenaufnahmen hinzu. Gressly leistete Erstaunliches bei dieser Auftragsarbeit. So resultierte dabei ein grosses geologisches Profil des Hauensteintunnels (Gressly, 1857, 1927), das Voraussagen über die während des Baus anzutreffenden Gesteine ermöglichte. Während des Baufortschritts erwiesen sich seine Prognosen meist als richtig, einiges musste er aber auch korrigieren, wie die genaue Lage der prognostizierten Gesteine oder unerwartete Wasserzutritte.

Dass beim Bau des Hauensteintunnels mehr als 60 Menschen den Tod fanden, ist auf einen Brand in einer Tunnelschmiede zurückzuführen und nicht auf geologische Ursachen. Trotzdem hat Gressly dieses Unglück stark bewegt, wie aus einem Brief vom 2. Juni 1857 an Peter Merian hervorgeht:

«In Biel vernahm ich das entsetzliche Unglück des Hauensteintunnels. Man kann selbes blos der namenlosen Gleichgültigkeit und Unvorsichtigkeit zuschreiben, mit der in einem blos mit Holz verzimmerten und schon verrotteten Schachte ein Hochofen Brand entwickelt wurde. Eine Ausmauerung des Schachtes, oder Berohrung, oder selbst ein Backsteinkamin wäre nicht so theuer zu stehen gekommen wie nun der grauenhafte Untergang von über 60 Mann. Sed auri sacra fames macht blind.»

Vielleicht haben Äusserungen wie diese zur landläufigen Meinung geführt, dass das Unglück hätte vermieden werden könne, hätte man bloss auf Gressly gehört.

Gressly jedenfalls war stolz auf sein Hauensteinprofil und schrieb schon in einem Brief 1855 an den Basler Professor Peter Merian:

«Ihr allzugünstiges Urtheil, wie auch das Herrn Escher's, der mein Profil während dem Architektenverein in Zürich sah, lassen es vielleicht wünschbarer erscheinen, das ganze bis nach der Vollendung des Tunnels zu hintertagen, um dann aus dessen Ergebnissen auf die Zuverlässigkeit solcher Arbeiten zu schliessen: denn bis dahin gehörte eine geologische Aufnahme von Bauarbeiten noch in das Reich der Märchen, und es wäre gut aus der Erfahrung deren Wichtigkeit der Welt der Bauleute zu beweisen.»

Gressly wünschte sich also, dass diese Art der Arbeit in der Welt der Bauleute weiter Verbreitung fand, und

wollte erst gar nicht den Abschluss der Arbeiten abwarten.

Gressly wandte sein gewonnenes Wissen bei La Chaux-de-Fonds an. Seine Arbeiten zusammen mit Desor für die Tunnel Les Loges und Mont Sagne (Desor, 1859) beschreibt Meyer (1966) als «Prunkstück des ganzen Unternehmens». Insgesamt war Gressly an vier Tunnelprojekten beteiligt:

- Hauensteintunnel, Läfelfingen–Trimbach, 2495 m, Eröffnung 1858
- Mont-Sagne-Tunnel, La Chaux-de-Fonds–Les Convers, 1354 m, Eröffnung 1859
- Les-Loges-Tunnel, La Chaux-de-Fonds–Les Hauts-Geneveys, 3259 m, Eröffnung 1860
- Les-Crosettes-Tunnel, La Chaux-de-Fonds–Le Creux, 1618 m, Eröffnung 1888

Einen Eindruck, wie rasch die Arbeiten in den Tunneln voranschritten, vermittelt der Brief vom 2. Juni 1857 an Peter Merian:

«Unsere Logestunnel-Arbeiten gehen ebenso rasch als glücklich vorwärts. Bei einem Vordringen von 12–15 metres per Monat in den Schächten haben wir fast keinen Unfall zu beklagen. Ein einziger Arbeiter fand durch Unvorsichtigkeit beim Zünden einer Mine den Tod.»

Desor hat Gresslys Profile des Hauenstein-, des Loges- und des Mont-Sagne-Tunnels mit dessen Genehmigung in einer eigenen Publikation veröffentlicht (Abbildung 8) (Desor, 1856). Dabei beschreibt er den Grund für den Bau der Juratunnel sowie die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der beschriebenen Tunnel. Eindrücklich ist seine Karte, die den Baufortschritt der beiden eigentlich zusammengehörenden Tunnel Mont Sagne und Les Loges am 25. März 1857 zeigt (Abbildung 9). Man sieht, dass der Angriff sowohl von den Portalen her erfolgt als auch über diverse Schächte (Zwischenangriffe). Diese Methode ist äusserst modern und wurde zum Beispiel auch beim Bau des Gotthard-Basistunnels angewendet (mit den Zwischenangriffen Amsteg, Sedrun und Faido). Das Wissen um die Bautechnik brachten vermutlich die englischen Ingenieure mit, die bereits über entsprechende Erfahrungen verfügten (Straub, 1975) und wohl deshalb für den Bau der Juratunnel hinzugezogen wurden. Gressly arbeitete mit diversen englischen Ingenieuren zusammen und lernte dafür eigens Englisch.

Kurt Meyer (1966) berichtet weiter, dass anlässlich einer Sitzung der altherwürdigen Englischen Geologischen Gesellschaft der berühmte Geologe Charles Lyell die vorgelegten Profile Gresslys als einen erfreulichen Triumph der Wissenschaft in Bezug auf die Übereinstimmung von Theorie und Praxis lobte. Damit erhielt Gressly Anerkennung von höchster Stelle. Wäre er ehrgeiziger gewesen, hätte dies wohl den Durchbruch in der Welt der Wissenschaft bedeutet.

Doch Gressly bevorzugte es, weiterhin bescheiden durch seinen geliebten Jura zu streifen.

4.6

Der Traum vom eigenen Meerwasser-Aquarium

Einen für seine Zeit aussergewöhnlichen Plan enthüllte Gressly am 8. November 1854 in einem Brief an Schmidlin: ein Meerwasser-Aquarium zu bauen. Wörtlich schreibt er:

«Vorerst werde ich es mit einem künstlichen Meerwasserbecken für Austernzucht und andere Seethiere versuchen. Die Gelehrten, denen ich meine Gedanken darüber auseinandersetzte, finden durchgängig die Sache ausführbar und beehren mich mit ihren Rathschlägen und Mithilfe. Es wäre schön, einmal wieder Seethiere im alten Jura leben zu sehen, was seit geologischer Urzeit nicht mehr geschehen.»

Seinen Traum verwirklichen will Gressly mit dem in Rheinfeldern gewonnenen Solewasser. Und schon bald setzt er seinen Plan in die Tat um, wie aus einem Brief vom April 1855 an Peter Merian hervorgeht (Röllier, 1913):

«Zugleich gehe ich dann nach Rheinfeldern, um dort einen schon lange von mir gewünschten Versuch zu befördern. Nämlich ich möchte einmal es wagen, Meerpflanzen und Meerthiere in die dortigen Salinen überzusiedeln. Dank den Angaben Desor's, Vogt's und anderer finde ich mich dazu ermutigt, und ich hoffe zur Ausführung sowohl Soole als Bassin von meinen Rheinfelder Freunden zu erhalten, so dass ich stets über frischen Wasserzufluss verfügen können werde. Was ist darüber Ihre Meinung? Gelingt es, so haben wir den grossen Vortheil errungen, gerade die für uns Geologen wichtigsten Thierformen lebendig vor Augen zu haben, ohne erst an's Meer reisen zu müssen.»

Zwar gibt es noch Unklarheiten über die Einrichtung des Beckens, über die Finanzierung und den Transport. Aber schon kurz darauf erhält Gressly eine Lieferung lebender Meeresorganismen, wie er an Lang im Juli 1855 schreibt:

«Vor 50 Tagen (2. Mai) erhielt ich von Cherburg ein Pak mit lebenden Meerpflanzen und Thieren, die ich erst in Rheinfeldern logirte, wobei des schlechten Quartieres und der ungehörigen Behandlung wegen bald die Thiere (Mitte Juni die letzten) dann die Tange zu Grunde giengen. Eine Partie Algen hingegen, die ich mitgenommen, grünen nun trefflich in meinem künstlichen Seewasser und ich zweifle keineswegs, bei besseren Einrichtungen, grösseren Bassins auch anderes, nebst den meisten Mollusken, ziehen zu können.»

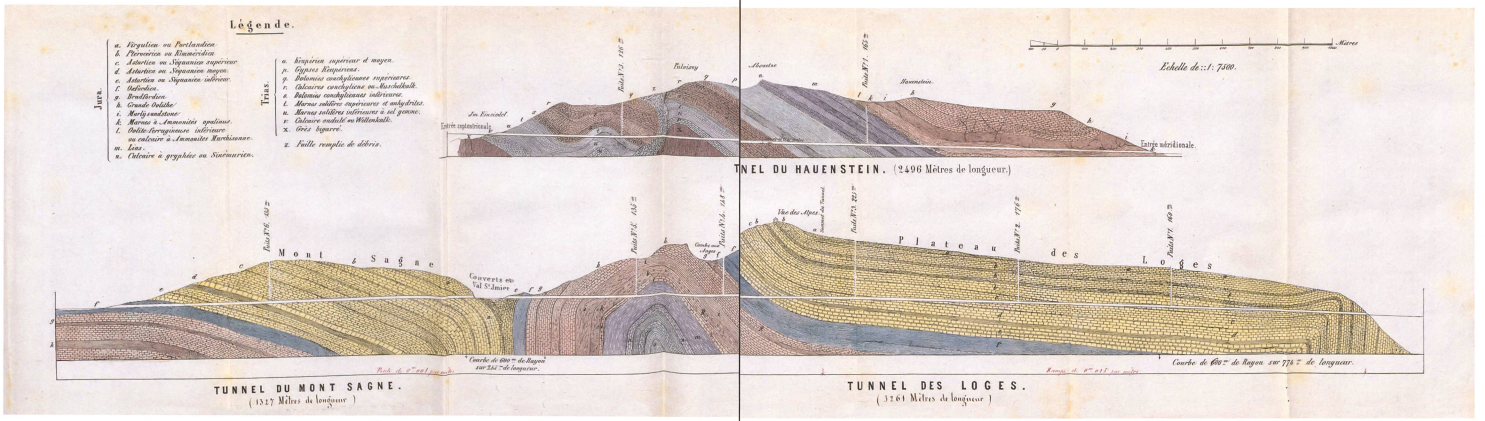


Abbildung 8: Gresslys geologische Profile von drei Juratunneln. Édouard Desor stellte in einer eigenen Publikation 1856 Gresslys geologische Profile der drei Juratunnel Hauenstein sowie Mont Sagne und Les Loges nebeneinander. Die beiden Tunnel bei La Chaux-de-Fonds übertreffen dabei in ihrer Länge den älteren Hauensteintunnel. Aus Desor, 1856

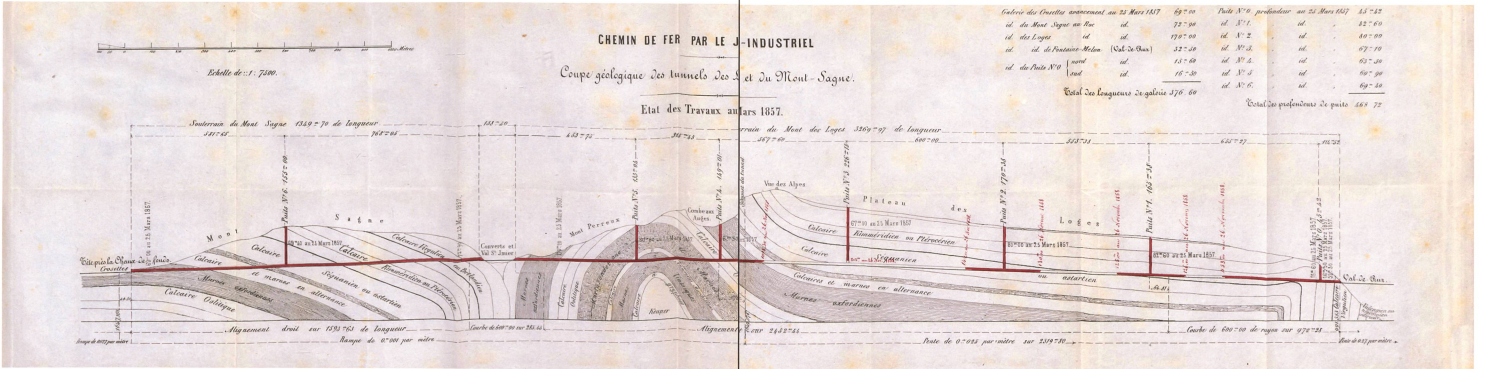


Abbildung 9: Stand der Tunnelarbeiten. Auf Grundlage von Gresslys geologischem Profil der Tunnel Mont Sagne und Les Loges stellt Édouard Desor den Baufortschritt der beiden Tunnel dar. Auffallend ist die moderne Herangehensweise mit mehreren Zwischenangriffen, um die Bauzeit zu verkürzen. Aus Desor, 1856

Damit lebten zwischen Anfang Mai und Mitte Juni 1855 Meeresorganismen in einem künstlich angelegten Aquarium in der Schweiz. Gressly war also auch auf dem Gebiet der Meerwasserakuaristik ein Pionier. Motiviert durch den zaghaften Erfolg, plant Gressly nun grössere Meerwasseraquarien. Seine Becken sind nämlich nicht sehr gross: etwa einen Meter lang, einen halben Meter breit und 30 Zentimeter tief. Regelmässig erhält er nun Sendungen mit Meeresorganismen. Wer sie ihm schickt, ist leider nirgends erwähnt.¹³ Konkrete Pläne für ein grösseres Aquarium beschreibt Gressly am 20. April 1859 in einem Brief an Schmidlin. Dort skizziert er ein Becken, das 15–20 Fuss (etwa 4,5–6 m) Durchmesser haben und 3–6 Fuss (etwa 1–2 m) tief sein soll (Abbildung 10). Es gibt einen Kreislauf, um das Wasser mit einem Kohlefilter zu reinigen, einen Schlamm-sammler und ein «Rezept» für den Wasserchemismus¹⁴. Es gibt keine Hinweise, dass das skizzierte grosse Aquarium je gebaut wurde. Aber bis mindestens Februar 1863 unterhält Gressly kleinere Wasserbecken. Danach erwähnt er die Aquarien nicht mehr.

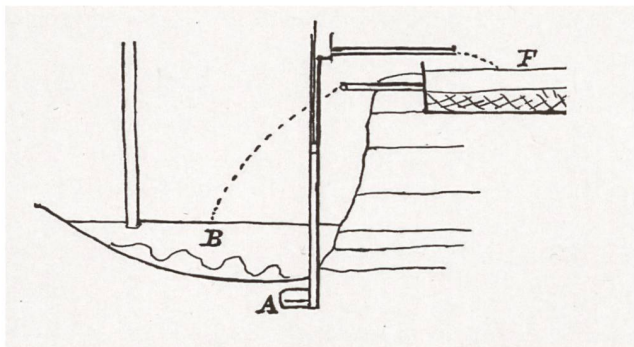


Abbildung 10: Skizze Gresslys von einem grossen Meerwasserbecken. Auf seiner ersten Forschungsreise nach Sète (Südfrankreich) skizzierte Gressly dieses Becken, um in der Heimat Meeresorganismen zu halten. A: Abzugskanal für Schlamm, B: Becken, F: Reinigungsfilter. Aus Rollier, 1913

¹³ Es ist nicht auszuschliessen, dass es bereits damals einen kleineren Handel mit Meeresorganismen gab. Denn nachdem an der Weltausstellung 1851 in London erstmals Aquarien einer breiten Öffentlichkeit gezeigt wurden, kamen diese in Mode; zuerst meist bei Wissenschaftlern, die die Tiere beobachten wollten, später auch in gehobenen Kreisen (Salonaquarien). Allerdings waren die Aquarien noch sehr einfach. Es gab keine Filter oder Beleuchtung, und als Heizung diente oftmals nur eine Kerze unter dem Aquarium. Entsprechend verendeten die Organismen meist nach kurzer Zeit (Brunner, 2011).

¹⁴ 300 Gramm Kochsalz, 50 Gramm schwefelsaure Magnesia, 40 Gramm Chlormagnesium und 10 Gramm Chlorkalium.

4.7 Forschungsreisen

Abenteuerliche Forschungsreisen in unbekannte Länder wurden im 19. Jahrhundert populär, insbesondere durch die Berichte von Alexander von Humboldt. Auch Gressly wollte schon länger seine Theorien in der Praxis überprüfen und die Meeresorganismen, die er im Jura nur versteinert fand, am lebendigen Objekt studieren. Im September 1843 schreibt er an Schmidlin (Rollier, 1913):

«[...] denke Dir blos die wissenschaftlichen Resultate auf den Fusstapfen eines Humboldt's, Meyers, Pöppigs! Die verschiedenartigste Natur, von der heissen todten Küstenwüste Atacama, bis zu den leblosen Schneefeldern mit ihren riesigen Vulkanen und dann die tropischen Urwälder! Der stille Ocean mit seiner reichen Fauna, die kaum überblickt ist.»

Doch meist zerschlugen sich seine Reisepläne an anderen Verpflichtungen oder an der Unentschlossenheit, «seinen Jura» zu verlassen.

1859 ist es aber so weit: Gressly erhält die Möglichkeit, mit Desor ans Mittelmeer zu fahren. Schmidlin schreibt er am 27. Januar 1859:

«Endlich möchte mein Leben lang gehegter Wunsch doch ein mal zur Wahrheit werden. Morgen gehe ich meine Pässe nach Südfrankreich und Italien ausfertigen zu lassen, denn Hr. Prof. Desor und ich wollen den Winter über am Mittelmeer verweilen, um die Meeresgeschöpfe, Pflanzen und Thiere, mit Musse an Ort und Stelle durchzustudieren. Du kannst Dir denken, wie ich da arbeiten werde, um die genaueste Kenntniss aller Verhältnisse zu erlangen. Ich werde besonders viel auch die Lebensweise der Thiere und Pflanzen beobachten und über ihre Lebensfähigkeit in künstlichen Wassern experimentiren so viel möglich die Umstände es zulassen werden. Ich werde so den richtigen Blick zu gewinnen suchen, um später zu Hause, das heisst in Schweizersalinen fort zu experimentiren, sobald ich über die Möglichkeit der Sache im Reinen sein werde. Nebenbei werde ich allerlei sammeln was dort von Interesse sein dürfte um mitgenommen zu werden z. B. eine kleine Menagerie von Land- und Süsswasserschnecken und anderen Gethieren, Sämereien; ausser den Meeres-Erzeugnissen, wovon ich alles mitnehmen werde was lebendig und todt fortgebracht werden kann. Auch geologische Sachen dortiger Gegenden werden nicht vergessen werden.»

Am 23. März 1859 beginnt nun Gresslys erste grosse Reise. Sie führt ihn und Desor nach Südfrankreich, zuerst nach Tarascon und schliesslich nach Cette (Sète-Montpellier). Gressly freut sich, wie er in einem Brief an Schmidlin am 20. April 1859 schreibt:

«Endlich ist mein langersehntes Ziel erreicht. Ich sitze nun seit Ende März am Mittelmeer, zwischen dem offenen Meer, und Lagunen, um die marine Welt in jeder Beziehung im Detail zu durchsuchen, [...]»

Im selben Brief skizziert er auch das in Kapitel 3.5 erwähnte grosse Meerwasseraquarium mit Pumpe und Filter. Die Reise nach Südfrankreich endet im Juni 1859, als ihn Desor zurück nach Neuchâtel ruft. Dort holt ihn der Alltag rasch wieder ein. Noch lange aber schwelgt er in Erinnerungen, die er in blumigen Worten in seinen «Erinnerungen eines Naturforschers an Südfrankreich» (Gressly, 1861b) festhält.

Bereits im nächsten Jahr ist Gressly schon wieder am Mittelmeer, diesmal im italienischen La Spezia, um seine in Sète begonnenen Arbeiten fortzusetzen, wie er schreibt (Rollier, 1913: 265–266). Diese Reise ist allerdings sehr schlecht dokumentiert, Briefe sind keine überliefert, es gibt nur indirekte Hinweise darauf. Die

Reise muss allerdings zwischen dem 23. März 1860 – «Wir harren nur einer günstigen Witterung entgegen, um durch das Wallis und über den Simplon, das Po-thai (Turin) und die Appenninen nach Genua und Nizza zu reisen» – und dem 11. Juni 1860 (erster Brief aus Neuchâtel) durchgeführt worden sein.

Auch im Folgejahr 1861 plant Gressly, wieder ans Mittelmeer zu fahren. Doch überraschend drehen sich seine «Reisepole» (Rollier, 1913). Statt in den Süden zu fahren, erhält er die Möglichkeit, Carl Vogt auf eine Reise ans Nordkap zu begleiten. Dieses sollte Gresslys längste Reise werden, die von Mai 1861 bis Januar 1862 dauern wird. Die Expedition wird vom Finanzier Georg Berna in Frankfurt am Main organisiert. Neben Berna und Vogt als Reiseleiter nehmen noch der Maler Heinrich Hasselhorst und der Arzt Alexander Herzen jr. an der Reise teil.



Abbildung 11: Reiseroute des Schoners «Joachim Hinrich». Gresslys längste Forschungsreise führte ihn 1861 zusammen mit Carl Vogt von Hamburg aus nach Norwegen, ans Nordkap, auf die Inselgruppe Jan Mayen, Island, Nordirland und Schottland. Aus Vogt, 1863

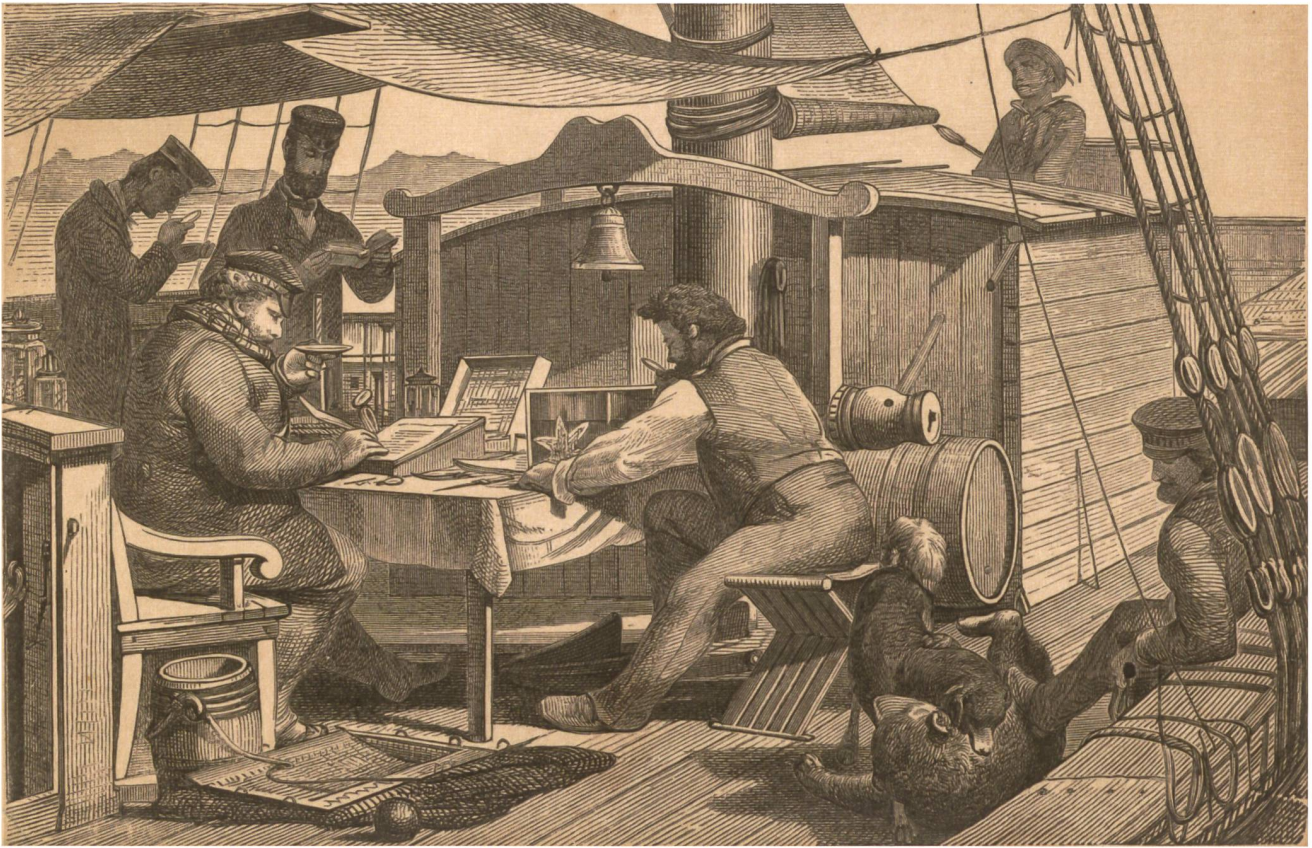


Abbildung 12: Amanz Gressly an Deck des Schoners «Joachim Hinrich». Die Zeichnung von Heinrich Hasselhorst zeigt das Bordleben auf der «Joachim Hinrich» während Gresslys Reise ans Nordkap. Gressly sitzt auf der Darstellung an einem Tisch und studiert Meeresorganismen. Aus Vogt, 1863



Abbildung 13: Leben an Bord des Schoners «Joachim Hinrich». In der grossen Kajüte des Schoners genoss die Reisegesellschaft ein angenehmes Bordleben und diskutierte die Erlebnisse des Tages. Gressly ist ganz rechts zu sehen. Aus Vogt, 1863



Abbildung 14: «Willst du gleich heraus!» Durch seinen Wissensdrang vergass Gressly bei Forschungshalten des Schoners oft die Zeit, sodass das Schiff nicht pünktlich ablegen konnte. Das brachte gemäss der Schilderung von Vogt den Expeditionsleiter Georg Berna (Mitte) nicht selten in Rage, sodass er Gressly zurief: «Willst du gleich heraus!» Aus Vogt, 1863

Am 29. Mai 1861 sticht der Schoner «Joachim Hinrich» in Hamburg in See. Die Reiseroute folgt der Westküste Norwegens bis Molde (Näs). Eine Überlandreise unterbricht den Seeweg (Näs–Romsdalen–Dovrefield–Sneehåtten), der in Trondheim fortgesetzt wird. Über die Lofoten führt die Fahrt zum Nordkap, dann westwärts zur Inselgruppe Jan Mayen und nach Island. Über Nordirland und Schottland kehrt das Schiff am 29. Oktober 1861 wohlbehalten zurück nach Hamburg (Abbildung 11). Die Reise wird sowohl von Amanz Gressly (Gressly, 1861a) als auch von Carl Vogt (Vogt, 1863) eingehend dokumentiert. Vogt hinterliess in seinem Reisebericht der Nachwelt einige sehr schöne Zeichnungen, die von Hasselhorst angefertigt wurden; auf einigen von ihnen ist auch Gressly abgebildet (Abbildungen 12, 13 und 14). Gressly verbringt nach der Rückkehr des Schiffs noch einige Zeit bei Berna in Frankfurt am Main und Budesheim, ehe er am 11. Januar 1862 wieder Schweizer Boden betritt.

Im Oktober 1862 kehrt er nochmals nach Frankfurt und Budesheim zurück zu Berna, um geologische Untersuchungen durchzuführen, unter anderem für mehrere Steinkohlebezirke, an denen er im Falle eines Erfolges mit zehn Prozent beteiligt worden wäre. Über die praktischen und wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse Gresslys in Budesheim lässt sich heute kaum mehr Genaueres feststellen, obwohl er in der kurzen Zeit offenbar ein umfangreiches Pensum absolviert hat (Martin, 1965a). Im Dezember 1862 endet dann seine letzte Reise ins Ausland.

5 Würdigung von Gresslys wissenschaftlicher Arbeit

Gresslys Tod am 13. April 1865 wurde mit Bestürzung aufgenommen. In den Zeitungen waren Todesanzeigen und Nachrufe zu lesen, die auf seine Person eingingen, aber auch seine wissenschaftlichen Leistungen würdigten. Schon einen Monat nach seinem Tod stand der Entschluss, in Solothurn ein Gressly-Denkmal zu errichten (der Gressly-Stein in der Verenaschlucht). Später kamen Denkmäler in Bärswil und Laufen hinzu, eine Strasse in Solothurn ist nach Amanz Gressly benannt, und seit 2004 vergibt die Schweizerische Paläontologische Gesellschaft die Amanz-Gressly-Auszeichnung für herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Paläontologie. In der Wissenschaft, insbesondere in der Paläontologie, wird also Gresslys wissenschaftliches Erbe bis heute aner-

kannt. Zudem hat die von Agassiz 1843 beschriebene Muschelgruppe *Gresslya*, mit den Subtaxa *Gresslya abundans*, *Gresslya bisulcata*, *Gresslya kularensis*, *Gresslya peregrina*,¹⁵ noch heute ihre Gültigkeit.

Was Gressly besonders auszeichnete, waren seine Beobachtungsgabe und die Fähigkeit, seine Beobachtungen zu verbinden und Schlüsse daraus zu ziehen. Gressly war bereit, die angestammten Denkmuster zu verlassen und neue, eigene Wege zu beschreiten. Dass er dabei das Fazies-Prinzip in der Wissenschaft etablierte (wenn auch unter Umständen nicht als Erster beschrieb), war für ihn nichts Besonderes. Es diente ihm nämlich nur als Werkzeug zur besseren Beschreibung der Gesteine im Jura und zu einem besseren Verständnis über deren Entstehungsgeschichte. Inwieweit er weiterhin an eine biblische Schöpfungsgeschichte glaubte wie sein Förderer Agassiz, geht aus seinen Aufzeichnungen nicht hervor. Vieles deutet aber darauf hin, dass er auch hier nicht den Denkpfad seiner Vorgänger folgen wollte oder konnte – seine Erkenntnisse widersprachen zu sehr den Darstellungen in der Bibel. Vielleicht beschränkte er sich auch deshalb oft einfach auf das Beschreiben der Gesteine und das Zeichnen der heutigen Geologie im Jura.

Aber auch hier leistete er Erstaunliches. Seine geologischen Profile der Eisenbahntunnel durch den Jura etwa sind Meisterwerke. Allein durch die Beobachtung der Gesteinsschichten in der Umgebung schloss er – meistens richtig –, welche Gesteine die Bauarbeiter Hunderte Meter im Berginnern antreffen würden. Sein Vorgehen zum Erstellen von geologischen Karten und Profilen hat sich bis heute nicht geändert und wird noch immer an den Universitäten gelehrt.

Seine präzise Art, zu arbeiten und zu dokumentieren, was er sah und fand, zeichnete ihn auch beim Sammeln von Fossilien aus. Ihn zeichnet aus, dass er nicht einfach nur schöne Fossilien sammelte, sondern auch deren Lebensweise verstehen wollte. Deshalb beachtete er auch, wie das Sedimentgestein, in dem die Fossilien eingebettet waren, zusammengesetzt war, er beschrieb, wie die Fossilien im Gestein angeordnet waren und wie und womit sie vergesellschaftet waren. Deshalb wird Gressly als ein Wegbereiter der Paläobiologie und der Paläoökologie angesehen (Martin, 1965b).

Gressly verband seine wissenschaftlichen Erkenntnisse mit praktischen Anwendungen. Die Tunnelprofile sind ein Beispiel dafür, seine Fähigkeit, Wasserquellen zu finden, ein anderes. Er war gefragt als

¹⁵ http://fossilworks.org/?a=taxonInfo&taxon_no=18747, abgerufen am 10. Januar 2016.

geologischer Gutachter und wurde verschiedentlich beauftragt, geologische Studien durchzuführen, oft auch zur Suche von Kohleflözen. Sein Ruf eilte ihm voraus, und er erhielt Aufträge in der Schweiz, aber auch in Deutschland (1862 durch Georg Berna bei Frankfurt) sowie weitere Anfragen aus Deutschland und Frankreich für Auftragsarbeiten, die er aus unterschiedlichen Gründen aber nicht annehmen konnte. Gressly darf damit als einer der ersten praktischen Geologen der Schweiz bezeichnet werden, der für seine Gutachtertätigkeit bezahlt wurde – ein Novum damals. Er ist damit der Wegbereiter der unzähligen geologischen Büros, die es heute gibt; Bauprojekte ohne geologisches Gutachten sind heute kaum mehr denkbar.

Vermutlich war Gressly auch einer der Ersten in der Schweiz, die sich ein Meerwasseraquarium bauten, um darin die Meeresorganismen zu studieren. Durch das Beobachten der heute lebenden Meerestiere und -pflanzen wollte er verstehen, wie deren versteinerte Vorgänger im Jura gelebt hatten. Er experimentierte mit verschiedenen Salzlösungen, um möglichst ideale Bedingungen für die Lebewesen herzustellen und sie möglichst lange am Leben zu erhalten. Dass er nicht nur – wie damals üblich – einfache Becken für die Organismen bauen wollte, sondern auch Pläne für ein mit Pumpen angetriebenes Filtersystem erarbeitete, zeugt von Gresslys Pioniergeist auch bei der Aquaristik.

Amanz Gressly darf also als Pionier auf verschiedenen Gebieten der Geologie betrachtet werden. Er war Wegbereiter für heute etablierte wissenschaftliche Erkenntnisse und Vorgehensweisen. Sein Fazies-Konzept ist – mit Anpassungen und Präzisierungen – noch heute gültig. Und dass er sein geologisches Wissen praktisch anwendete, zeigt, dass er nicht ein weltfremder Theoretiker war, sondern ein Macher, dem es durch seine Hilfsbereitschaft auch um das Wohl der Menschen ging.

6 Dank

Besonderer Dank gilt dem Naturmuseum Solothurn, wo heute der grösste Teil von Gresslys Nachlass aufbewahrt wird. Silvan Thüring ermöglichte mir Einblicke in Originaldokumente, ohne die ein umfassendes Verständnis von Gresslys Leben und Werk nicht möglich gewesen wäre. Ein besonderer Dank gilt dem Museumsleiter Dr. Thomas Briner für seine Unterstützung dieses Projekts und für seine wertvollen Hinweise zur Geschichte der Geologie.

Verena Scheuring vom Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Basel überliess mir uneingeschränkten Zugang zu den historischen Büchern und Schriften des Instituts.

Dr. Peter F. Flückiger, Präsident der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn, ermutigte mich zu dieser Publikation und ermöglichte mir, die Erinnerungen an Amanz Gressly an einem Vortrag und einer Exkursion vor einer grösseren Öffentlichkeit lebendig zu halten. Durch die Vorträge entstanden neue Kontakte zu Personen mit Bezug zu Gressly, die weitere Ideen zu Gresslys Leben liefern konnten oder die wie Edi Cartier aus Nunningen in ihrem Fundus ein bis dahin unbekanntes Foto des Naturforschers entdeckten. Meiner Frau Jeanette danke ich für die Geduld und ihre wertvollen Hinweise bei der Erstellung des Manuskripts.

Den Beitrag widme ich unserem Sohn Clemens, der während der Recherche zu Gresslys Leben zur Welt kam.

7 Literatur

- Birkhäuser K., 1997. Das Personenlexikon des Kantons Basel-Landschaft. Liestal.
- Briner T., Thüring S., 2016. «Nie unversichert auf die Post» – Notizbücher des bedeutenden Geologen Amanz Gressly neu digital zugänglich. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn 43, 37–47.
- Brunner B., 2011. Wie das Meer nach Hause kam – Die Erfindung des Aquariums. Wagenbach, Berlin.
- Cross T. A., Homewood P. W., 1997. Amanz Gressly's Role in Founding Modern Stratigraphy. Geological Society of America Bulletin, vol. 109, no. 12, 1617–1630.
- Dariz P., 2009. Romanzement in der Schweiz, Geschichte des natürlichen Bindemittels in der Eidgenossenschaft. Restauro 8, 522–528.
- Desor É., 1856. Les Tunnels du Jura. Extrait de la Revue Suisse, du 15 Novembre 1856. Imprimerie de Charles Leidecker et A. Combe, Neuchâtel.
- Desor É., 1859. Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois. Memoires de la Société Neuchâteloise de Sciences Naturelles, tome 4, Neuchâtel.
- Fey M., 2013. Prähistorische Oberflächenfunde auf dem Gheid zwischen Olten und Wangen bei Olten. Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn 18, 20–30.
- Fringeli A., 1948a. s Gresslys Manz. Sonntagsbeilage der National-Zeitung, Nr. 208. Basel.
- Fringeli A., 1948b. Steine oder Brot? Dr Schwarzbueb, 83–98.
- Fringeli A., 1952. Der Heimatsucher – Aus dem Leben des Geologen Amanz Gressly. Dr Schwarzbueb, 43–47.
- Fringeli A., 1953. Ein grosser Schweizer Forscher. Solothurner Zeitung, Nr. 53. Solothurn.
- Fringeli A., 1965a. Amanz Gressly zu seinem 100. Todestag am 13. April 1965. Jeger-Moll, Breitenbach.
- Fringeli A., 1965b. Amanz Gressly, der Erforscher des Juras, 17. Juli 1814–13. April 1865. Jurablätter 27, Heft 5, 57–70.
- Fringeli A., 1965c. Der Gelehrte und sein Volk. Mitteilungen des Heimatmuseums Schwarzbubenland, 2. Folge, Heft 4.
- Gressly A., 1836. Geognostische Bemerkungen über den Jura der nordwestlichen Schweiz, besonders des Kantons Solothurn und der Grenz-Partie'n der Kantone Bern, Aargau und Basel. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, 659–675.
- Gressly A., 1838. Observations géologiques sur le Jura soleurois, Neuchâtel, (1ère partie). Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, vol. 2.
- Gressly A., 1840. Observations géologiques sur le Jura soleurois, Neuchâtel, (2ème partie). Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, vol. 4.
- Gressly A., 1841. Observations géologiques sur le Jura soleurois, Neuchâtel, (3e partie). Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, vol. 5.
- Gressly A., 1857. Hauenstein-Tunnel, Pause auf Dünnpapier des grossen Hauensteinprofils, aufgezogen auf Leinen, 53 x 228 cm. Naturmuseum Solothurn.
- Gressly A., 1861a. Briefe aus dem Norden. Der Bund, Nr. 246–251, 281–284.
- Gressly A., 1861b. Erinnerungen eines Naturforschers aus Südfrankreich. Album von Combe-Varrin, 201–296.
- Gressly A., 1864. Rapport géologique sur les terrains parcourus par les lignes du réseau des chemins de fer jurassiens par le Jura bernois de Bienne à Bâle et de Delémont à Porrentruy. Bern.
- Gressly A., 1866. Second rapport géologique sur les terrains parcourus par les lignes du réseau des chemins de fer jurassiens. Delémont.
- Gressly A., 1927. Übersicht der geologischen Verhältnisse der Umgebungen Oltens in bezug auf den Hauenstein-Tunnel. Nach einer Kopie des Originals im Escher'schen Nachlass in Zürich, mit einigen stratigraphischen Berichtigungen von Prof. Dr. L. Rollier (1928) versehen und mit der Reproduktion von 18 Clichés geologischer Profilzeichnungen. Buch- und Verlagsdruckerei Vogt-Schild, Solothurn.
- Häne S., 2007. Ein rassistischer Schweizer Pionier und sein Gipfel. Tages-Anzeiger vom 30. Juni 2007.
- Hänggi H., 2015. Von Steinen und Hexen besessen. NZZ am Sonntag vom 12. April 2015.
- Hölder H., 1989. Kurze Geschichte der Geologie und Paläontologie: ein Lesebuch. Springer, Berlin.
- Hsü K. J., 1991. Geologie der Schweiz. In U. Briegel (Hrsg.). Springer, Basel.
- Hubmann B., 2009. Die grossen Geologen. Marix Verlag, Wiesbaden.
- Kully R. M., 1991. Ein neuentdeckter Scherenschnitt von Amanz Gressly. Jahrbuch für solothurnische Geschichte, Band 64, 49–51.
- Laederich E., 1888. Biographie de Amand Gressly, le sauvage et grand géologue de Jura. St-Imier.
- Lang F., 1873a. Amanz Gressly und die geologischen Forschungen seiner Zeit. Gassmann, Solothurn.

- Lang F., 1873b. Amanz Gressly und die geologischen Forschungen seiner Zeit. Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Kantonsschule von Solothurn und des Lehrerseminars. Solothurn.
- Leu U. B., 1997. Geschichte der Dinosaurierforschung. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jg. 142, Nr. 2, 55–67.
- Lötscher C., 2014. Das jungsteinzeitliche Silexbergwerk im Chalchofen bei Olten. Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn 19, 13–42.
- Lutz S., 2014. Amanz Gressly – Der weltberühmte Bärschwiler. Jubiläumsschrift der Gemeinde Bärschwil zum 200. Geburtstag von Amanz Gressly. Bärschwil.
- Martin G., 1965a. Amanz Gressly – Zur Geschichte der geologischen Erforschung der Wetterau. Jber. Wetterau, 117.–118. Jg., 9–24.
- Martin G., 1965b. Amanz Gressly, Wegbereiter von Paläobiologie und Paläökologie. Auszugsweiser Nachdruck. Mitteilungen des Heimatmuseums Schwarzbubenland, 2. Folge, Heft 5, 5–9.
- Meyer C. A., Thüning B., 2003. Dinosaurs of Switzerland. *Comptes Rendus Palevol*, 2(1), 103–117.
- Meyer K., 1966. Amanz Gressly: ein Solothurner Geologe (1814–1865). Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn 22, 184–261.
- Moser M., 2003. *Plateosaurus engelhardti* Meyer, 1837 (Dinosauria: Sauropodomorpha) aus dem Feuerletten (Mittelkeuper; Obertrias) von Bayern. Reihe B: Abhandlungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, Band 24. München.
- Murawski H., Meyer W., 2010. Geologisches Wörterbuch. W. Meyer (Hrsg.). Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Neckar.
- Repcheck J., 2003. *The Man Who Found Time: James Hutton and the Discovery of Earth's Antiquity*. Perseus Publishing, Cambridge, MA.
- Rollier L., 1913. Amanz Gressly's Briefe. *Lettres d'Amand Gressly, le géologue jurassien (1814–1865)*. Rassemblées et annotées par le Dr Louis Rollier avec un portrait de Gressly et vingt clichés dans le texte. Imprimerie du «Petit Jurassien», Moutier.
- Schaub H., 1965. Über die wissenschaftliche Bedeutung von Amanz Gressly. Mitteilungen des Heimatmuseums Schwarzbubenland, 2. Folge, Heft 4.
- Schaub H., 1990. Amanz Gressly, heute noch aktuell? Mitteilungen des Heimatmuseums Schwarzbubenland, 2. Folge, Heft 28, 3–5.
- Sedlmeier J., 1998. Ein «steinreiches» Gebiet – der Stälzler bei Lampenberg. Tatort Vergangenheit. Kantonsmuseum, Liestal, 152–164.
- Stampfli H. R., 1986. Amanz Gressly (1814–1865), Lebensbild eines ausserordentlichen Menschen. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn 32, 7–160.
- Stampfli H. R., 1990. Unbekannte Kostbarkeiten: Scherenschnitte von Amanz Gressly. Mitteilungen des Heimatmuseums Schwarzbubenland, 2. Folge, Heft 28, 6–8.
- Stampfli H. R., 1993. Ergänzungen und Korrekturen zu Amanz Gressly (1814–1865), Lebensbild eines ausserordentlichen Menschen. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn 32, 22 f.
- Straub H., 1975. *Die Geschichte der Bauingenieurkunst. Ein Überblick von der Antike bis in die Neuzeit*. Springer, Basel.
- Vogt C., 1863. Nord-Fahrt, entlang der norwegischen Küste, nach dem Nordkap, den Inseln Jan Mayen und Island, auf dem Schooner Joachim Hinrich. Frankfurt am Main.
- Wegmann E., 1963. L'Exposé original de la notion de faciès par A. Gressly (1814–1865). *Science de la terre*, 9(1), Nancy, 85–97.
- Wever P. D., 2002. Deux siècles de stratigraphie dans le bassin de Paris. J.-Y. R. François Guillocheau, Emmanuelle Vennin, Cécile Robin, Annie Cornée, Delphine Rouby (Hrsg.). *Comptes Rendus Palevol*, Vol. 1, Issue 6, Paris, 399–414.
- Winchester S., 2001. *The Map that Changed the World: William Smith and the Birth of Modern Geology*. Harper Collins, New York.

